



**POLITÉCNICO
DE LEIRIA**

ESCOLA SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
E CIÊNCIAS SOCIAIS

Realidade Virtual Imersiva no 3.º CEB - Experiências de Graffiti Virtual em Educação Visual

Relatório de Projeto

Pedro Lopes Alves Henriques Pina David

Trabalho realizado sob a orientação de

Lúcia Grave Magueta

Leiria, setembro de 2023

Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

A realização desta investigação, no âmbito da unidade curricular de Projeto, pertencente ao curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, só foi possível, porque ao longo do mesmo pude contar com o apoio e colaboração de muitas pessoas, umas mais próximas e outras com as quais me fui cruzando por força deste trabalho.

Gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos a todos, particularmente à minha mulher e filho, pelo incomensurável e incondicional apoio, paciência e compreensão pelas minhas ausências na vida familiar.

À minha Orientadora, Professora Doutora Lúcia Grave Magueta, pela sua enorme disponibilidade, atenção, motivação e permanente apoio, ao Professor Doutor Flípe Santos pelas várias ajudas e entusiasmo que nos transmite e à Professora Doutora Isabel Pereira, que atempadamente nos induziu à prática da investigação.

O meu agradecimento aos encarregados de Educação que autorizam a participação dos seus educandos, e aos meus alunos, que comigo viveram este longo período de investigação, pela sua genuína vontade de ajudar.

Ao Professor António Rodrigues pela disponibilidade e apoio na criação de condições materiais indispensáveis à realização da investigação.

Por fim a todo os meus colegas de trabalho, docentes e não docentes pelo incentivo e ajuda e à Direção do meu Agrupamento de Escolas, pela autorização para desenvolver esta investigação e o apoio demonstrado.

RESUMO

O ato de aprender e ensinar tem-se modificado ao longo do tempo, seguindo os caminhos traçados através das demandas científicas, políticas e societárias, que se manifesta num quadro dinâmico, cada vez mais complexo, em constante mutação, onde o espaço/tempo apresentam outra dimensionalidade, e o “aprender” estende-se pelo período da vida ativa dos indivíduos. A crise pandêmica, com efeitos nefastos transversalmente a toda a atividade humana, veio colocar o sistema educativo no centro do debate público, e de repente, parece que tomámos consciência da sua importância no desenvolvimento da economia e da sociedade. O ensino remoto de emergência, dali advindo, veio expor, a carência de meios materiais por parte de muitas famílias/cidadãos, e fraca competência digital da generalidade de pais, alunos e professores.

À boleia das tecnologias e aplicações adotadas durante esse período, hoje, a predisposição e a maior credibilidade das TIC é inquestionável. Numa tentativa de validar a ampliação da paleta de recursos atualmente utilizados em contexto educativo, aproveitando uma tecnologia emergente, - Realidade Virtual Imersiva - através de um “Head-mounted display” (HDM), desenvolveu-se esta investigação, no sentido de experienciar a utilização, de um instrumento raramente utilizado nas Escolas Básicas, na disciplina de Educação Visual através de uma aplicação destinada ao traçado de Graffitis e de uma atividade desenhada para esse fim.

Esta decorreu em contexto educativo, envolveu três turmas do oitavo ano de escolaridade (55 alunos) de uma escola do Distrito de Leiria no ano 2023. O principal objetivo foi perceber se a utilização do simulador de Graffitis Kingspray através de um “Head-mounted display”, vulgo, Óculus de Realidade Virtual, poderia apresentar-se como uma mais-valia no desenvolvimento de competências no domínio da técnica do desenho e pintura, a partir da execução de graffitis virtuais.

Para tal foi realizado um trabalho de levantamento bibliográfico e análise de conceitos em torno de Realidade Virtual, *immersiv learning*, Imersão, engajamento, presença, origem e evolução da RV, utilização de simuladores na educação e foram realizadas cinco atividades relativas à execução de Graffitis.

A análise dos dados recolhidos indica que o interface do instrumento e da aplicação são bastante inteligíveis, com uma curva de aprendizagem curta, que a atividade desenvolvida foi significativa, e mostrou efeitos visíveis nos domínios da técnica do desenho e pintura, que melhoraram ao longo do tempo.

Palavras chave

Educação Visual, Graffiti Virtual, Realidade Virtual

ABSTRACT

The act of learning and teaching has changed over time, following the paths traced through scientific, political and societal demands, which manifests itself in a dynamic, increasingly complex, constantly changing framework, where space/time present another dimensionality, and “learning” extends over the period of individuals’ active lives. The pandemic crisis, with harmful effects across all human activity, placed the educational system at the center of public debate, and suddenly, we seem to have become aware of its importance in the development of the economy and society. The resulting emergency remote teaching exposed the lack of material resources on the part of many families/citizens, and the weak digital competence of most parents, students and teachers.

Riding on the technologies and applications adopted during this period, today, the predisposition and greater credibility of ICT is unquestionable. In an attempt to validate the expansion of the palette of resources currently used in an educational context, taking advantage of an emerging technology (Immersive Virtual Reality) through a “Head-mounted display” (HDM), this investigation was developed in order to experience the use of an instrument rarely used in Basic Schools, in the Visual Education discipline through an application designed to trace Graffiti and an activity designed for this purpose.

This took place in an educational context, involving three eighth-year school classes (55 students) from a school in the District of Leiria in the year 2023. The main objective was to understand whether the use of the Kingspray Graffitis simulator through a “Head-mounted display” ”, commonly known as Virtual Reality Glasses, could present itself as an added value in the development of skills in the field of drawing and painting techniques, based on the execution of virtual graffiti.

To this end, a bibliographic survey and analysis of the concept of Virtual Reality, immersive learning, Immersion, engagement, presence, origin and evolution of VR, use of simulators in education were carried out and five activities related to the execution of Graffiti were carried out.

The analysis of the data collected indicates that the interface of the instrument and the application are quite intelligible, with a short learning curve, that the activity developed was significant, and showed visible effects in the areas of drawing and painting techniques, which improved throughout the year. time .]

Keywords

Visual Education, Virtual Graffiti, Virtual Reality.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	v
Índice Geral	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xiv
Abreviaturas.....	xv
Introdução.....	1
Pertinência e relevância da investigação desenvolvida	2
Confinamento e pós confinamento	2
A prática letiva.....	3
Definição do problema	6
Enquadramento institucional da prática letiva - A escola no futuro de hoje.....	7
Capítulo I - Enquadramento teórico	11
1.1. Conceito de realidade virtual.....	11
1.1.1. Imersão engajamento e presença na RV	14
1.1.2. Tipos de realidade virtual	18
1.1.3. Taxonomia dos sistemas de realidade virtual	20
1.1.4. Outros Tipos de Sistemas de realidade.....	22
1.2. a rvi enquanto recurso educativo	23
1.3. Origem e evolução da RV	26
1.3.1. Equipamentos de input, output e interação.....	37
1.4. O Simulador na educação	41
1.5. Immersive learning	43

1.6. O processo ensino e aprendizagem no séc. XXI	45
Capítulo II - Metodologia.....	50
2.1. Questão de partilha de objetivos de investigação.....	50
2.2. Natureza da investigação.....	53
2.3. Investigação-ação	54
2.4. Contexto e participantes	57
2.5. Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	58
2.6. Tratamento e análise de dados.....	61
2.7. Metodologia da atividade “concept”	63
Capítulo III - Apresentação e discussão de resultados	69
3.1. Resultados da fase de intervenção 1	69
3.2. Resultados da fase de intervenção 2.....	76
3.3. Resultados da fase de intervenção 3.....	78
3.4. Resultados da fase de intervenção 4.....	83
3.4.1. Apreciação dos Graffitis virtuais.....	84
3.4.2. Apreciação comparativa entre os graffitis analógicos e virtuais.....	87
3.4.3. Apreciação dos desenhos de Graffitis do tipo bomb.....	89
3.5. Resultados da fase de intervenção 5.....	92
3.5.1. Apreciação de dezoito Graffitis virtuais.....	92
3.5.2. Resultados do inquérito 003	94
3.5.3. Resultados do Inquérito 004 - modelo MEEGA+	100
3.6 Avaliação comparativa do tempo de execução.....	105
Capítulo IV – Conclusões.....	107
Limitações do estudo	110
Recomendações para trabalhos futuros	110
Bibliografia.....	113
Anexos.....	1

Anexo 1 - Participantes.....	1
Anexo 2 - Número de aulas de 90 minutos por turma.....	3
Anexo 3 – Guiões das aulas (001 a 008)	4
Anexo 4 - Página Moodle.....	16
Anexo 5 - Google Drive	17
Anexo 6 - Pedido de autorização para realização de investigação direção	18
Anexo 7 - Pedido de autorização para a participação dos vossos educandos.....	19
Anexo 8 – Inquérito 001	20
Anexo 9 – Inquérito 002.....	21
Anexo 10 - Diapositivos origem do Graffiti.....	23
Anexo 11 – Imagens da Fotocçaõ ao Graffiti	25
Anexo 12 - Folha de Obra- Estação Spray	27
Anexo 13 - Folha de Obra- Estação RV	28
Anexo 14 - Tag de todas as turmas.....	29
Anexo 15 – Resumos das observações das aulas	32
Anexo 16 – Throw-up de todas as turmas	38
Anexo 17 – Graffiti analógico executado e o seu referente.	40
Anexo 18 - Graffiti Virtual e o seu referente.....	42
Anexo 19 - Comparação Analógico e virtual	45
Anexo 20 - Desenhos dos Graffitis tipo Throw-up e Bomb.....	50
Anexo 21 Resultados Graffitis com HMD - Projeto Individual C/S Referente	58
Anexo 22 - Inquérito 003	62
Anexo 23 - Inquérito 004	64
Anexo 24 - resultados do inquérito 004 à Turma um.....	67
Anexo 25 - resultados do inquérito 004 à Turma dois	68
Anexo 26 - resultados do inquérito 004 à Turma três	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Exemplos de RV Imersiva.</i>	19
Figura 2 - <i>Exemplos de RV Semi-Imersiva.</i>	19
Figura 3 - <i>Exemplos de RV Não Imersiva.</i>	19
Figura 4 - <i>Continuum de Milgram.</i>	20
Figura 5 - <i>Evolução da transição do real ao virtual em função do tempo.</i>	20
Figura 6 - <i>Proposta de taxonomia de sistemas de realidade virtual.</i>	21
Figura 7 - <i>Número de publicações por país, dedicadas a “Head Mounted Display Education”.</i>	25
Figura 8 - <i>Número de publicações por área de investigação, dedicadas a “Head Mounted Display Education”.</i>	25
Figura 9 – <i>Estrutura do Estereoscópio de Wheastston.</i>	27
Figura 10 – <i>Forma de utilização do Estereoscópio de Wheastston</i>	27
Figura 11 - <i>Estereoscópio Lenticular de David Brewster.</i>	27
Figura 12 – <i>Gravura do Estereoscópio de David Brewster.</i>	27
Figura 13 – <i>Imagem de um Anáglifo.</i>	27
Figura 14 – <i>Dispositivo para consultas a distância.</i>	28
Figura 15 - <i>Primeiro simulador de voo.</i>	28
Figura 16 – <i>Simulador de Voo “Blue Box” das FAA.</i>	28
Figura 17 – <i>View Master.</i>	29
Figura 18 – <i>Sensorama.</i>	29
Figura 19 – <i>Headsight Philco.</i>	30
Figura 20 - <i>Heasight Philco a cores</i>	30
Figura 21 - <i>Diagrama da luva</i>	30
Figura 22 - <i>Caneta ótica</i>	31
Figura 23 - <i>HDM estereoscópico.</i>	31
Figura 24 – <i>VIDEOPLACE.</i>	31
Figura 25 – <i>Sistema de vídeo VIDEOPLACE.</i>	31
Figura 26 - <i>Visão do utilizador do super cockpit.</i>	32
Figura 27 – <i>“Capacete” HMD do simulador de voo.</i>	32
Figura 28 – <i>Dataglove da VPL.</i>	32
Figura 29 - <i>EyePhone system.</i>	32
Figura 30 - <i>Sistema VIEW (Virtual Interface Environment Workstation).</i>	33

Figura 31 - <i>Virtuality</i> “o primeiro jogo de arcade” VR.	33
Figura 32 <i>Sistema CAVE</i>	34
Figura 33 - <i>Consola Virtual Boy da Nintendo.</i>	34
Figura 34 - <i>Headset “Wide5”.</i>	35
Figura 35 – <i>Óculos Google Glass.</i>	35
Figura 36 – <i>Funcionamento por toque.</i>	35
Figura 37 - <i>Palmer Luckey com Óculus Rift DK1.</i>	36
Figura 38 - <i>Par de Óculus Rift DK1.</i>	36
Figura 39 – <i>classificação dos sistemas hápticos</i>	40
Figura 40 – <i>tipos de dispositivos</i>	40
Figura 41 - <i>Tipos de estímulos</i>	40
Figura 42 – <i>Ilustração dos eixos DoF.</i>	41
Figura 43 - <i>Tipologia de Jogos de Simulação</i>	42
Figura 44 - <i>Esquema conceptual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i>	46
Figura 45 – <i>Esquema conceptual das competências</i>	47
Figura 46 - <i>Espiral de ciclos da Investigação-Ação, segundo Kemmis.</i>	56
Figura 47 – <i>Universo de alunos envolvidos</i>	58
Figura 48 – <i>Caraterização da turma 1</i>	58
Figura 49 - <i>Caraterização da turma 2</i>	58
Figura 50 - <i>Caraterização da turma 3</i>	58
Figura 51 - <i>Exemplos da intervenção no exterior da sala</i>	67
Figura 52 – <i>Experiências de utilização de dispositivos de RV.</i>	69
Figura 53 – <i>Tipos de dispositivos de RV, utilizados.</i>	70
Figura 54 – <i>Indicador de desejo/curiosidade em conhecer a RV.</i>	70
Figura 55 – <i>Apoio do tronco.</i>	73
Figura 56 – <i>Toque por movimento das pernas.</i>	73
Figura 57 – <i>Partes do corpo assinaladas.</i>	74
Figura 58 – <i>Níveis de satisfação com os equipamentos.</i>	74
Figura 59 - <i>Avaliação da representação dos Graffitis analógicos</i>	78
Figura 60 - <i>Apreciação da utilização da linha</i>	79
Figura 61 - <i>Apreciação do preenchimento</i>	79
Figura 62 - <i>Apreciação dos recursos gráficos utilizados</i>	80
Figura 63 - <i>Seqüência de intervenções do grupo 2</i>	82

Figura 64 – <i>Avaliação representação dos Graffitis virtuais</i>	84
Figura 65 - <i>Apreciação da utilização da linha</i>	85
Figura 66 - <i>Apreciação do preenchimento</i>	85
Figura 67 – <i>Apreciação dos recursos gráficos utilizados</i>	85
Figura 68 - <i>Apreciação da utilização da cor</i>	87
Figura 69 - <i>Apreciação da utilização da linha</i>	88
Figura 70 - <i>Apreciação dos recursos gráficos utilizados</i>	89
Figura 71 - <i>Avaliação dos Graffitis analógicos e virtuais</i>	89
Figura 72 – <i>Apreciação da utilização da linha</i>	90
Figura 73 – <i>Apreciação da utilização da cor</i>	91
Figura 74 - <i>Apreciação dos recursos gráficos utilizados</i>	91
Figura 75 – <i>Qualidade da Representação</i>	92
Figura 76 - <i>Apreciação dos tipos de linha utilizados nos Graffitis virtuais</i>	93
Figura 77 - <i>Apreciação da cor no graffiti virtual</i>	94
Figura 78 - <i>Apreciação dos recursos gráficos</i>	94
Figura 79 – <i>Duração do tempo de utilização do HMD</i>	97
Figura 80 – <i>Adjetivos utilizados</i>	97
Figura 81 - <i>Adjetivos utilizados</i>	98
Figura 82 - <i>Avaliação da execução de Graffitis com tinta em Spray.</i>	98
Figura 83 - <i>Avaliação da execução de Graffitis com HMD</i>	99
Figura 84 - <i>Preferência do processo de execução</i>	99
Figura 85 – <i>Manifestação do envolvimento emocional e escolar</i>	99
Figura 86 – <i>Qualidade da execução com a app Kingspray</i>	100
Figura 87 - <i>Resultados globais da aplicação do modelo de questionário MEEGA+</i>	104
Figura 88 – <i>Duração média de cada execução (minutos)</i>	106

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Grupos participantes.	58
Tabela 2 - Categorias de técnicas e instrumentos, segundo Latorre Coutinho 2013, p. 370	59
Tabela 3 - Técnicas e Instrumentos de Investigação-Ação. In Coutinho et. al (2009, p. 371)	59
Tabela 4 - Fases de desenvolvimento do projeto	63
Tabela 5 – Resumo das categorias registadas na Turma 1	72
Tabela 6 - Resumo das categorias registadas na Turma 2	72
Tabela 7 - Resumo das categorias registadas na Turma 3	72
Tabela 8 – Define o que é a RV.	95
Tabela 9 - Define o que é a RV.	95
Tabela 10 - Define o que é a RV.	96
Tabela 11 - Perceção temporal de utilização dos HMD	96

ABREVIATURAS

3.º CEB.	Terceiro Ciclo do Ensino Básico
AE.	Aprendizagens Essenciais
AV.	Ambientes Virtuais
E@D.	Ensino a Distância
EV.	Educação Visual
HR.	Hiper Realidade
PASEO.	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
PATD.	Plano de Ação para a Transição Digital
QDRCD.	Quadro Dinâmico de Referência de Competência Digital
RA.	Realidade Aumentada
RC.	Realidade Cruzada
RD.	Realidade diminuída
RED.	Recursos Educativos Digitais
RM.	Realidade Misturada/Mista
TIC.	Tecnologias da Informação e Comunicação
VA.	Virtualidade Aumentada
VP.	Virtualidade Pervasiva

INTRODUÇÃO

Este projeto foi realizado no âmbito da unidade curricular de Projeto do Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria.

A realidade pós pandémica trouxe consigo uma transformação digital ainda mais acelerada, transversalmente a toda ação humana, trazendo para a consciência coletiva a constatação de que o exercício da plena cidadania, terá de passar inevitavelmente pela literacia digital, e pela aprendizagem ativa ao longo de toda a vida. Nesse sentido o presente projeto partiu do zero, visando vivenciar em conjunto com os alunos, uma experiência de aprendizagem realizada a partir da utilização de um meio tecnológico inovador, disruptivo, escasso enquanto oferta ao nível da formação de professores (Lee et al., 2021, pp. 48–51), Centros de Formação de Associações de Escolas e, por consequência, nas escolas do Ensino Básico no contexto da disciplina de Educação Visual ou até de outras disciplinas. Neste caso pretendeu-se aquilatar da sua contribuição no domínio da técnica de desenho, pintura e bem-estar social e individual.

Para podermos sentir e avaliar os resultados das experiências vivenciadas através de Óculos de Realidade Virtual Imersiva relativas ao Graffiti e à sua consubstanciação, “materialização” de emoções, conhecimentos e aprendizagens significativas, desenvolveu-se um conjunto de ações em ciclos. Após uma breve abordagem ao tema, passámos à ação começando por realizar um projeto individual, posteriormente ao trabalho colaborativo e cooperativo para dar lugar à sua execução e construção utilizando tintas em spray e tintas virtuais. Uma vez encerrados estes ciclos, proporcionou-se a oportunidade de executar os mesmos projetos, individualmente, em ambiente virtual.

O presente relatório é constituído por uma parte introdutória e quatro capítulos. A primeira parte consiste numa reflexão pessoal acerca das condições e condicionantes ambientais, contexto de trabalho e o desígnio do legislador. Segue-se-lhe um primeiro capítulo, que aborda o enquadramento teórico relativo à tecnologia adotada, a pertinência da sua utilização em meio escolar, os processos proprioceptivos, cognitivos e metacognitivos enquanto partes do projeto desenvolvido em contexto. O segundo capítulo foi dedicado à metodologia adotada nesta investigação face à questão de partida, caracterização dos grupos envolvidos, técnicas e métodos de recolha e tratamento de

informação. O terceiro é relativo ao contexto em que decorreu a investigação, interpretação dos dados recolhidos, apresentação das principais conclusões relativas à utilização de um simulador de pintura virtual, face aos objetivos definidos. Por fim, o último capítulo discorre acerca de algumas conclusões que este estudo veio despertar.

PERTINÊNCIA E RELEVÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDA

Este ponto pretende enquadrar o contexto em que a ação investigativa teve lugar, partindo de uma reflexão pessoal acerca das restrições impostas pelo momento pandémico e pós pandémico que a antecederam tendo em consideração a prática atual, na identificação do problema e a legislação na delimitação do campus a intervir/atuar.

CONFINAMENTO E PÓS CONFINAMENTO

Os alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico (3.º CEB) da disciplina de Educação Visual (EV) do 7.º, 8.º e 9.º ano, de uma Escola do concelho de Leiria, onde me encontro a exercer, têm estado de certa forma, condicionados a utilizar suportes de pequeno formato (máximo A3), situação pontuada por exceções em que utilizam formatos maiores. Relativamente aos elementos riscadores, predominam o lápis de grafite/cor, marcadores hidrográficos, canetas, pastéis secos e oleosos. Dentro destes instrumentos, a manipulação do pincel e tintas estiveram, salvo raras exceções, inacessíveis durante dois anos letivos seguidos (no período de confinamento e pós confinamento com a “turma na bolha”).

No primeiro momento de confinamento entre março e junho de 2020, durante o período de Ensino a Distância (E@D), as atividades desenvolvidas com os alunos incidiram na manipulação de instrumentos de traçados rigorosos (geometria plana, perspetiva axonométrica e projeções ortogonais), desenho à vista, pintura com lápis de cor e produção de trabalhos sob a forma digital.

Quando de regresso à atividade presencial, *face to face*, nos anos letivos 2020/2021, e 2021/2022, o plano de contingência a que a escola ficou comediada obrigou à existência de regras muito apertadas quanto à circulação de alunos e professores, distribuição de equipamentos, espaçamentos mínimos entre alunos e entre estes e os professores. A cada turma (bolha) foi atribuída uma sala, da qual os alunos só saíam para o recreio, sala TIC e ginásio. Todas as turmas, exceto uma, ficaram sem a sala específica de EV. Durante as aulas, o professor ficou impedido de sair de um estreito corredor a toda a largura da sala

e de se aproximar dos alunos, acabando por ter de apreciar as produções, ao longe, e através de fotografias, sendo a interação realizada de forma oral ou escrita, mas sem contacto nem troca de instrumentos riscadores/suporte. Os trabalhos desenvolvidos pelos alunos, tiveram de se cingir, no que à manipulação diz respeito, ao espaço diminuto das suas secretárias.

As salas ficaram sem espaço para outras áreas que não as de circulação, arrumação (cacifos), de trabalho individual (aluno e professor), desprovidas de lavatórios e acesso à água, exceto a sala específica de EV. Ainda assim, nessa sala, o processo de lavagem dos materiais mostrou-se moroso, pois cada aluno só pôde limpar, à vez, os seus próprios materiais.

Nestes anos letivos os trabalhos também foram executados sob suportes de pequena dimensão (A4 e por vezes A3) e em suporte digital. O currículo da disciplina desenvolveu-se através da realização de diversas atividades que consistiram em traçados rigorosos (geometria plana, perspetiva axonométrica e projeções ortogonais), desenho à vista de formas naturais e artificiais numa escala ampliada, perspetiva cónica com um e dois pontos de fuga, conceção de logotipos, cartazes para dias comemorativos e fotografia. Os desenhos foram “coloridos” utilizando o lápis de grafite, lápis de cor, marcadores hidrográficos e lápis de cera. As produções digitais e fotográficas foram feitas utilizando os *smartphones* e a plataforma Adobe Spark, atualmente “Adobe Express”.

Quanto às representações tridimensionais, durante estes períodos, não foram abordadas, pois estivemos a trabalhar fora das salas específicas (salas de EV), com os condicionamentos acima descritos sendo que não estávamos autorizados a deixar fosse o que fosse exposto dentro da sala.

A partir do segundo período do ano letivo 2021/2022, com o aligeiramento das medidas do plano de contingência da escola, foi possível proporcionar experiências de aprendizagem diferentes e ir para o exterior da sala de aula, fazer fotografia digital, desenhar perspetiva (cónica) e elementos naturais/artificiais.

A PRÁTICA LETIVA

Atualmente ao observar os meus alunos a trabalhar, registo que a dimensão da superfície de trabalho do tampo das suas secretárias com (80cm x 55cm) é pequena para uma folha A2 (42cm x 59,4cm), excedendo os limites do tampo, quando colocada na vertical, e

mesmo com folhas mais pequenas A4 e A3, este ainda comporta outros materiais/instrumentos, diminuindo o seu espaço útil. As mesas e cadeiras que permitem ajustes em altura, também de acordo com o referido em Carnide (2006) e Assunção (2011), são quase inexistentes.

Tal como afirma Carnide (2006, p. 6) “O mobiliário escolar dos fabricantes é maioritariamente concebido sem considerar as características antropométricas do utilizador individual. Enquanto poucos planos de trabalho oferecem uma amplitude de ajustamentos em altura, cadeiras de diferentes dimensões, os ajustamentos posturais individuais para o assento, braços e encosto são quase inexistentes”, o que seria recomendável, face à compleição física de uma parte bastante significativa dos alunos, conforme perceciono e vários estudos indicam (Ezzati, 2016; Rodriguez-Martinez et al., 2020; Valente et al., 2022).

Para alguns, a distância entre a parte superior da coxa e a estrutura inferior do tampo é inexistente ou de cinco ou seis centímetros, como consequência, este é arrastado quando os alunos se viram ou mexem. Para outros alunos, de estatura mais baixa, a parte superior do tampo está muito alta. A reação natural, é trabalharem alternando a posição, de lado e de frente, debruçados sobre o plano, descarregando o peso do tronco e cabeça sob os braços, cotovelos e antebraços, outros adotando a posição de lótus ou sentando-se na ponta da cadeira, pois quase não chegam com os pés ao chão.

Estas posturas dificultam a execução de traçados com mobilização de todo o braço e ombro, a consequente aproximação da cabeça ao plano de trabalho reduz amplitude do campo visual.

O espaço disponível na sala, para além do destinado à circulação, é reduzido, dificultando a criação de áreas de trabalho. Apesar de existir uma arrecadação na sala específica, para os 180 alunos de EV, a inexistência de prateleiras, impede a arrumação de materiais, trabalhos de maior dimensão/volume e ferramentas. As paredes pintadas com tinta de esmalte texturado, com elevada rugosidade, não proporcionam o seu aproveitamento como suporte vertical plano.

Ainda em termos ergonómicos, a iluminação natural da sala específica, feita a Poente, influencia a sua intensidade e qualidade que a luz rasante oferece. Para este espaço que comporta cerca de 30 alunos, o nível de iluminância recomendado deveria ser

aproximadamente 500 Lux (mínimo). No caso de se desenvolverem atividades com recurso a equipamento informático, este valor decresce para os 250 - 300 Lux. Tendo como referência Carnide (2006), a iluminação artificial da sala é realizada com metade das lâmpadas que deveria ter (cada calha de iluminação só tem uma lâmpada fluorescente).

A quantidade de salas que a escola dispõe (23), implica a utilização desta, específica, por outras disciplinas, dificultando a adoção da organização/distribuição espacial dos equipamentos e secretárias apenas para os fins da disciplina de EV. Moro (2005) e Souza de Jesus et al., (2023) assinalam que, por vezes, o professor é impedido de desenvolver tarefas de grupo pela própria configuração e arranjo do mobiliário em sala de aula, assim como vê alteradas as condições de atenção concentração dos seus alunos. Esta situação também é a realidade deste contexto de prática educativa.

Considerando a carga letiva da disciplina de EV, limitada a 90 minutos semanais, e dado que por natureza as atividades plásticas são morosas – desarrumar; preparar materiais como tintas, colas, pastas de papel, pastas de modelar, entre outros; deixar secar; limpar; e arrumar – o tempo de produção efetiva fica reduzido a pouco mais que 70 minutos.

Apesar dos constrangimentos referidos, a representação tridimensional tem sido desenvolvida através da realização de trabalhos em grupo no apoio às datas comemorativas, como o Natal, o Dia dos Direitos Humanos, ou o 25 de abril.

Observando a ação inerente à utilização dos instrumentos riscadores e de suporte, nos traçados não digitais, com recurso aos elementos riscadores, e suportes acima referidos, verifico a predominância do recurso à motricidade fina, sendo os gestos realizados com utilização articulada do movimento dos dedos preensores, do pulso, e do antebraço/cotovelo apoiados sobre a superfície da mesa.

No sentido de diversificar as atividades e dar prossecução às Aprendizagens Essenciais (AE) da disciplina, tenho introduzido as tecnologias da informação e comunicação (TIC) recorrendo aos dispositivos eletrónicos dos alunos (telemóvel, portáteis e tablets), a aplicações de desenho e gráficos/multimédia (Adobe Spark, Flipgrid, Inkscape, entre outros softwares) e à plataforma Moodle do agrupamento para publicar guiões, tutoriais, trabalhos, workshops, fóruns, links, incorporações de outras plataformas e Recursos Educativos Digitais (RED) relativos às atividades em curso, de modo a conduzir as aulas,

estimular a capacitação digital, abordar conteúdos (ex.: comunicação visual, fotografia, estruturas modulares e projeções ortogonais, entre outros) e a executar trabalhos conexos aos mesmos.

No contexto digital, o gesto, consequência da ação, varia consoante o dispositivo eletrónico que se está a manipular, num smartphone/tablet/computador, a preensão utilizando o movimento de pinça, passa a ser exercida sob o suporte (agarrar o telemóvel) exceto quando se encontram sobre uma superfície, não precisando de ser “agarrados”. Se se tratar de um tablet ou computador portátil, os dedos (trípode) da mão diretora não executam preensão e trabalham coordenados entre si, o indicador assume o “papel” de instrumento riscador, os pares (indicador-polegar) ou (dedo médio-polegar) asseguram o acesso a outras funções das interfaces (rato/ecrã tátil/touch pad). O pulso e o cotovelo (apoiado ou não) executam a coordenação óculo manual, podendo mobilizar também o braço e o ombro.

Nesta conjunção tecnológica considerando o âmbito extraescolar da geração digital, devo assinalar que para além destes instrumentos/dispositivos acima referenciados também utilizam vários periféricos ligados às consolas de jogos nos quais se incluem os *joysticks* que promovem outros gestos, porventura mais complexos, de maior precisão, mais exigentes em termos de coordenação oculomotora/oculo manual. Neste caso é de referir que os dedos preensores, polegar-indicador e dedo médio (pega tripode dinâmica) da mão esquerda e direita, trabalham de forma independente, ou coordenados no acesso, ativação e manipulação dos objetos digitais.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O exercício profissional vivido durante o confinamento, pós confinamento e o regresso a uma prática mais normal, aliados à sensibilidade relativa aos aspetos funcionais e ergonómicos dos equipamentos e espaços, despertada pela minha formação inicial, e pelo processo de E@D, “fez-me” olhar para estes aspetos menos visíveis/ocultos, considerando que podem funcionar como barreiras à diversificação de atividades e condicionar o desenho das atividades dirigidas aos alunos.

Assim, no âmbito da minha prática letiva, constato que existem áreas de intervenção deficitárias, nomeadamente, a realização de atividades:

- sob suportes de grande formato, que só “acontecem” em alguns momentos como a realização do autorretrato, (75cm x 52,5 cm) ou na construção dos planos expositivos das paredes do stand (300cm x 200cm) da escola no Festival dos Chicharos da Serra e aquando da conceção e construção do cenário (13,5m x 4,5m) para festa do final do ano letivo, estes últimos normalmente executados sobre um plano irregular de um conjunto de secretárias ou sob o chão, sem a utilização de planos verticais/inclinados;

- mobilizadoras de movimentos realizados pelo braço, antebraço, ombro e...todo o corpo. Nestes tipos de gesto, quando solicitados (ex: utilizar um x-ato para executar um corte reto de um cartão combate com um metro de extensão ou fazer a cópia de uma figura sob papel cenário, utilizando o videoprojector), a tendência é fazer o corte por partes, e na cópia, encostar o antebraço ao plano vertical, como se estivesse a riscar sob o plano do tampo da secretária;

- promotoras do alargamento do ângulo de visão e ampliação do campo visual;

- que impliquem a aplicação de pigmentos contidos em meios líquidos e pastosos, com recurso ao pincel, sendo esta realizada no contexto da abordagem à cor/luz e textura, como exemplos, quase sempre acompanhada de conflitos, pinturas danificadas, roupa estragada, consequências do comportamento e utilização desadequada ao contexto das aulas;

- fomentadoras do trabalho colaborativo e cooperativo;

- promotoras da execução de formas que preencham todo o espaço de representação.

Tendo em conta estas situações, configurou-se a necessidade de pensar numa intervenção que atenuasse as dificuldades assinaladas e promovesse melhor a aprendizagem.

ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL DA PRÁTICA LETIVA - A ESCOLA NO FUTURO DE HOJE

Consideram-se os principais documentos e legislação relativa à regulamentação nacional, que estabelecem as orientações a partir das quais os estabelecimentos de ensino e docentes desenvolvem a sua ação, a saber: Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho; Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho que estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens; Despacho n.º 6944-A/2018 de 19

de julho que, homologa as Aprendizagens Essenciais para as Artes Visuais do ensino básico; Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2018 de 15 de fevereiro que aprova o Programa Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 (InCoDe. 2030); e a Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020 de 21 de abril, que aprovou o Plano de Ação para a Transição Digital (PATD).

O conjunto desta legislação indiciava, já em 2017, através dos seus enquadramentos, uma ação centrada no desenvolvimento do país através da educação, “trata-se de formar pessoas autónomas e responsáveis e cidadãos ativos”, de modo a “colocar a educação durante toda a vida no coração da sociedade” (Martins, 2017, p. 5) e, quase um ano depois, refere-se na nota introdutória do Decreto-Lei n.º 55/2018 que, face aos desafios colocados pela globalização e pela aceleração do desenvolvimento tecnológico, a escola terá que preparar os alunos de hoje para a sua entrada no mercado de trabalho em 2030, que provavelmente oferecerá “empregos ainda não criados, para tecnologias ainda não inventadas, para a resolução de problemas que ainda se desconhecem”.

Sendo as AE documentos de orientação curricular que funcionam como base para a planificação da ação relativa ao processo educativo, apresentam-se como uma referência / matriz para a aprendizagem dos alunos, recorrendo a três vetores: conhecimentos (conteúdos), capacidades (operações cognitivas, ação) e atitudes (saber fazer) para, em paralelo com o PASEO, constituírem um referencial para a avaliação externa.

As AE para EV estruturadas por três grandes domínios interdependentes (Apropriação e Reflexão; Interpretação e Comunicação; Experimentação e Criação) e de acordo com as áreas de competências do PASEO, operacionalizam os conteúdos disciplinares numa perspetiva tripartida de forma a criar um processo de conceção estruturada, englobando competências expressivas de um pensamento próprio baseado no conhecimento simbólico, cultural, do mundo que o rodeia, aplicando estratégias para construir relações entre o olhar o ver e o fazer utilizando qualquer suporte e elemento riscador, do analógico ao digital, para consubstanciar a representação visual.

Paralelamente, a «Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 — INCoDe.2030» em curso desde abril de 2017, no âmbito de um período experimental, concretiza uma estratégia para o desenvolvimento digital do país, no âmbito do Programa Nacional de Reformas do XXI Governo Constitucional que pretende posicionar Portugal no grupo de

topo de países europeus em competências digitais até 2030. Esta iniciativa visa o desenvolvimento de medidas e ações em torno de cinco eixos: i) Inclusão, ii) Educação, iii) Qualificação, iv) Especialização e v) Investigação. Para consubstanciar a intenção de proporcionar um instrumento de aferição e evolução de conhecimentos, mas que ao mesmo tempo servisse de orientador/indicador para organizações e indivíduos, foi criado um Quadro Dinâmico de Referência de Competência Digital (QDRCD), aprovado pelo despacho n.º 1088/2019 publicado a 19 de janeiro, tendo como referência o DigComp 2.1 (Quadro de Referência Europeu para o Desenvolvimento e Compreensão da Competência Digital). O ponto quatro deste despacho define, entre outros, o objetivo de promover o desenho de programas de educação, nomeadamente para revisão curricular, bem como para o desenvolvimento de competências profissionais, evidenciando assim a intenção do legislador em promover os conhecimentos, aptidões e as atitudes conducentes à utilização das tecnologias e meios digitais, por todos os cidadãos nos seus contextos individuais e coletivos.

Mais recentemente, em 2020, a aprovação do Plano de Ação para a Transição Digital (PATD) apresenta-se-nos como motor de transformação, contempla três áreas de atuação e uma dimensão adicional de catalisação. A capacitação digital das pessoas, a transformação digital das empresas e a digitalização do Estado, consideradas como dimensões estruturantes da transição digital (Pilar I, II e III) têm um caráter de atuação, transversal à sociedade constituindo-se a catalisação como agente criador das condições base para acelerar a digitalização. Este é constituído por 57 iniciativas das quais são destacadas 12, como prioritárias.

No Pilar I, encontra-se um conjunto de medidas divididas em três subpilares – Educação Digital; Formação Profissional e Requalificação; Inclusão e Literacia Digital. O primeiro conjunto de iniciativas organiza-se em torno do Programa Escola Digital, que prevê a atribuição (empréstimo) de computadores com conectividade a alunos e professores do Ensino Básico e Ensino Secundário, a formação de formadores e professores, a melhoria dos acessos à internet e a integração de manuais escolares e outros recursos pedagógicos e colaborativos. Estes são aspetos que visam a melhoria das aprendizagens, dotar alunos e professores com competências digitais que lhes permitam suprir as carências profissionais e promover a realização pessoal, através da igualdade de oportunidades no acesso a equipamentos e recursos educativos digitais de qualidade.

Segundo o documento “Portugal, Nação Digital - 2 Anos de Transição Digital” (2022) disponibilizado no portal Portugal Digital, no ano letivo 2020/2021 foram distribuídos cerca de 450 mil Kits de computadores e conectividade a professores e alunos, esperando-se a sua universalização até 2023 totalizando cerca de 1,1 milhões de Kits, foram capacitados mais de 800 formadores permitindo assim o desenvolvimento do programa de formação digital de professores com oficinas de formação organizadas por 3 níveis de proficiência digital. Iniciaram-se no ano letivo, 2022/2023 os processos de desmaterialização da realização e classificação de provas de avaliação.

Parece clara a intenção do legislador em introduzir a literacia digital, integrada simultaneamente no sistema educativo, na sociedade, e transversalmente a todos os setores profissionais e faixas etárias, estimulando a aprendizagem ao longo da vida como forma de nos apoiar na construção de uma comunidade mais produtiva, inclusiva e alinhada com a vanguarda europeia.

Considerando os constrangimentos pandémicos, as aparentes potencialidades e competências digitais dos alunos, as áreas de intervenção deficitárias, as tendências de legislação e a intenção do legislador, e a existência de conteúdos passíveis de abordagens digitais múltiplas – configuraram o propósito de realizar uma intervenção educativa e um estudo de investigação sobre a mesma.

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Tal como foi referido, propus-me a explorar a introdução de dispositivos de Realidade Virtual Imersiva (RVI), Head Mounted Display (HDM), com Six Degrees of Freedom (6DoF), no âmbito da disciplina de EV do 3.º CEB, dentro de um quadro prático de inovação sustentada.

Nos últimos anos, a crescente oferta de mercado destes dispositivos provocada pelo aparecimento de mais *players*, tem tornado a sua aquisição menos onerosa, mais acessível, proporcionando experiências de melhor qualidade, usufruindo de mais funcionalidades. Simultaneamente a diversidade e variedade de aplicativos tem potenciado a sua utilização e despertado o interesse e a curiosidade do meio científico quanto à sua aplicação aos mais diversos campos, nos quais se inclui a educação.

A execução de Graffitis virtuais através de dispositivos HMD 6DoF, utilizando um simulador, é o ponto de partida enquanto estratégia educativa “*Imersive learning*” para assim perceber as potencialidades deste instrumento no processo ensino/aprendizagem de um conjunto de alunos pertencentes a três turmas.

Tendo em conta a contextualização efetuada, este capítulo aborda os temas relevantes e necessários para poder estruturar o Projeto desenvolvido. Assim, num vetor, foram explorados o conceito de RV, o seu enquadramento diacrónico e sincrónico, o processo proprioceptivo inerente à imersão e presença, o engajamento, a tipologia, a taxonomia, o espaço entre a o ambiente real e o virtual relativo a outros tipos de sistemas de RV. Noutro vetor, a RV enquanto recurso educativo mediado por simulador, a interação através dos dispositivos eletrónicos envolvidos no processo ensino e aprendizagem face aos desafios do mundo contemporâneo e vindouro, no âmbito da educação.

1.1. CONCEITO DE REALIDADE VIRTUAL

O termo terá sido talhado, inicialmente, por Ivan Sutherland, em 1963 na sua tese de doutoramento “*Sketchpad, a Man-Machine Graphical Communication*”, no entanto o início do que hoje chamamos, realidade virtual, enquanto conceito, pode ser remetido para o ano de 1957 quando Morton Heiling, um cineasta, americano, desenvolveu um dispositivo conhecido como Sensorama. Uma espécie de cabine telefónica com assento e uma abertura para a cabeça do utilizador que, uma vez “isolada do exterior”, lhe proporcionava um grande ângulo de visão e permitia ver imagens de forma

tridimensional, reproduzidas através do processo estereoscópico, ouvir som estéreo, sentir vibrações através do assento e do ar movimentado por ventiladores que simultaneamente estimulavam o olfato através de aromas. Sendo, portanto, um dos primeiros exemplos da tecnologia imersiva.

O termo associado ao conceito tem sido utilizado, pelo menos, a partir de 1970, altura em que o artista digital norte americano Myron W. Krueger desenvolveu um conjunto de projetos acerca da natureza da criatividade humana em ambientes virtuais, sobretudo o VIDEOPLACE, que processava interações entre a imagem digitalizada de um participante e gráficos gerados por computador. Em 1983, Krueger publicou o livro intitulado “Realidade Artificial”, sendo este um dos tratados pioneiros na abordagem à “realidade virtual” ou artificial.

Associado a este conceito, e tido como “Pai” do termo, encontra-se o cientista de computação e músico americano, Jaron Lanier, este, em 1989, publicou o artigo "Virtual Reality: The Beginning of the Journey" no qual descreve os princípios fundamentais e as aplicações potenciais da realidade virtual (RV), tendo sido dos primeiros a estudar o tema e a construir produtos de RV desde o início dos anos 80.

Considerando a literatura referente ao conceito de RV, e a sua definição ao longo do tempo, é possível constatar que existem várias designações, mais ou menos abrangentes.

Segundo Von Schweber (1995, citado em Rodrigues et al., 2013), a RV é um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo existe em três dimensões, tem a sensação de tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. Os equipamentos de RV simulam essas condições, chegando ao ponto em que o utilizador pode “tocar” os objetos de um mundo virtual e fazer com que eles respondam, ou mudem, de acordo com suas ações.

Na mesma altura Pimentel (1995, citado em Rodrigues et al., 2013) afirma que a RV é o uso de alta tecnologia para convencer o usuário de que ele se encontra noutra realidade, provocando o seu envolvimento por completo.

Já no Séc. XXI, Sherman e Craig (2003, citado em Jerald, 2015, p. 9) afirma, referindo-se ao conceito, “The term virtual reality (VR) is commonly used by the popular media to describe imaginary worlds that only exist in computers and our minds”, enfatizando-o

como um fenômeno extra realidade, colocando-o no domínio da imaginação e das tecnologias.

Antes do término da primeira década do Séc. XXI, Tori et al., (2018) designaram a RV como uma interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário a movimentação (navegação) e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional, podendo fazer uso de dispositivos multissensoriais, para atuação ou feedback.

Mais recentemente, segundo Smith (2015), a RV existe num ambiente tridimensional (3D), é produzida por um sistema computadorizado e leva o utilizador a perceber as imagens que vê de uma forma mais realista. O utilizador fica com a consciência de que se encontra num mundo artificial onde consegue executar ações físicas e manipular objetos virtuais.

Pela mesma altura Jerald (2015, p.9), numa e de forma mais abrangente, diz: “RV é definida como um ambiente digital gerado computacionalmente que pode ser experienciado de forma interativa como se fosse real.”

Para Coelho (2016, citado em Gaiotto, 2022), o termo realidade virtual à primeira vista pode parecer uma contradição, de algo que é virtual, mas também real. Os ambientes virtuais são reais, são realidades diferentes, criadas de forma artificial, mas a interpretação desse ambiente pelos nossos sistemas sensoriais é igual ao que ocorre no mundo físico e, dependendo do nível de imersão sensorial que a RV pode oferecer, as distinções entre o ambiente real e virtual podem ficar menos evidentes.

Recentemente, Burdea et al. (2017) referem que a RV pode ser considerada um conjunto de tecnologias habilitadoras do desenvolvimento de sistemas com interfaces multimídia que permitem a experiência de imersão, navegação, interação de um determinado utilizador com uma plataforma, sistema ou software tridimensional gerado por computador no sentido de ser explorado por vários sentidos humanos, levando o utilizador a experienciar o momento artificial, como se fosse um momento real com recurso à componente cognitiva que é a capacidade de imaginação.

Mais recentemente, Tori et al. (2018) à semelhança de Coelho (2016, citado em Gaiotto, 2022), referem que RV é um termo contraditório, interrogando-se como algo que é virtual poderia ser ao mesmo tempo real, acrescentando que os ambientes virtuais são ao mesmo tempo reais, sendo, no entanto, realidades diferentes, criadas artificialmente, e que os

nossos sentidos percebem como se tratasse do mundo físico que nos rodeia, excetuando o imaginado pela nossa mente através dos sonhos, efeitos de drogas, doenças ou de ilusões.

1.1.1. IMERSÃO ENGAJAMENTO E PRESENÇA NA RV

Considerando os processos subjacentes ao funcionamento da RV enquanto ferramenta educativa no processo de ensino e aprendizagem, da sua tímida, mas crescente adoção, e a curiosidade pessoal, saliento três ideias – imersão, engajamento e presença – entre outras que se relacionam entre si e importantes para compreender o uso desta tecnologia.

A imersão diz respeito às características objetivas da tecnologia, referentes à precisão e eficácia na entrega de estímulos (Makransky e Mayer, 2022) criando ao utilizador a ilusão de uma realidade diferente daquela na qual se encontra (Tori et al., 2018) e será o estado psicológico percebido pelo utilizador ao sentir-se envolvido (engajado), incluído, no ambiente virtual (Palmeira et al., 2020).

O organismo humano, quando remetido para um espaço virtual utiliza os sinais provenientes da estimulação dos seus órgãos perceptivos para agir em conformidade e integrar-se nesse ambiente. Nas experiências de RVI estes órgãos, tendem a reagir de forma parecida aos estímulos já conhecidos das situações reais (Moreno et al., 2018) ou seja “A percepção compara o repertório de experiências ocorridas, e que foram guardadas na memória, e o “novo contexto”, que lhe atribui significado, sendo este um aprendizado consciente.” (Steagall et al., 2021, p. 65).

Enquanto dimensão mensurável Cummings et al. (2016) definem os seguintes critérios como observáveis:

- Qualidade da imagem: realismo e fidelidade da síntese de imagem, envolvendo resolução, frequência, qualidade do mapeamento de texturas, níveis de detalhamento;
- Campo de visão: campo de visão que o usuário consegue ter ao interagir com o ambiente virtual;
- Estereoscopia: possibilidade ou não de o sistema prover visão estereoscópica;
- Rastreamento: graus de liberdade, precisão, tempo de resposta e outros atributos de qualidade do sistema de rastreamento.

Também Jerald (2015), de uma forma mais abrangente, define como variáveis observáveis:

- Abrangência: quantidade de diferentes modalidades sensoriais propiciadas ao usuário, tais como visual, auditiva e tátil;
- Combinação: congruência entre as diferentes modalidades sensoriais (exemplo: a imagem exibida corresponde ao movimento de cabeça, o som é sincronizado com a imagem etc.);
- Envolvimento: extensão em que os sentidos são envolvidos panoramicamente (campo de visão, áudio espacial, rastreamento de movimentos da cabeça, etc.);
- Vivacidade: qualidade da simulação (resolução, taxa de quadros, iluminação, fidelidade do áudio etc.);
- Interatividade: capacidade de o usuário interferir no ambiente, resposta dos elementos do ambiente às ações do usuário e possibilidades de interferência em acontecimentos futuros;
- Enredo: fluência, consistência e qualidade da narrativa e do comportamento do ambiente e dos elementos nele presentes.

O “Engajamento” segundo Jennett et al. (2008) não é um conceito novo, acrescentando que existem outros, também relacionados com a imersão, como o fluxo (*Flow*), absorção cognitiva e presença.

O Flow descrito por Csikszentmihalyi (1990) apresenta oito características: metas claras; alto estado de concentração; perda da sensação de autoconsciência; distorção do tempo; feedback imediato; equilíbrio entre nível de habilidade e desafio; senso de controle pessoal; intrinsecamente gratificante. O Flow é exposto como o processo da “experiência ótima”, descrevendo o estado em que o indivíduo está tão envolvido numa atividade que mais nada importa, acompanhado por uma “sensação de alegria, uma profunda sensação de prazer, que prezamos por muito tempo e que se torna um marco em nossas vidas” (p. 1).

O que leva Jennett et al. (2008) a considerarem que este se sobrepõe à imersão ao alterar a noção de tempo e o grande entusiasmo que envolve a resolução de uma tarefa. “De fato, a imersão é evidentemente um precursor do fluxo, porque essa sensação de estar tão envolvido que nada mais importa é praticamente uma definição coloquial de imersão” (p. 642).

Agarwal e Karahanna (2000) consideram a absorção cognitiva como um estado de envolvimento profundo com o software, ao mesmo nível do “Flow” que apresentam decorrente de cinco dimensões: dissociação temporal, imersão focada, prazer aumentado, controle e curiosidade. Neste estudo assinalaram que as reações dos utilizadores face às TIC revelam que estes são influenciados por dois aspetos, a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida, no entanto Jennett et al. (2008) destacam que existe uma distinção clara entre absorção cognitiva e a imersão, uma vez que a absorção cognitiva diz respeito ao próprio software e a imersão diz respeito a um momento específico, aquele em que se está a utilizar um dispositivo.

Para O’Brien e Toms (2008), os estudos existentes acerca da relação humano-computador enfatizaram a necessidade de ir para além da lupa das teorias da usabilidade, no sentido de perceber e poder projetar experiências mais engajadoras considerando que o sucesso desta relação também envolve o utilizador, e não reside só na usabilidade, acrescentam que embora não exista um construto consensual no meio científico acerca do engajamento, as diversas abordagens existentes evidenciam os atributos físicos, cognitivos e afetivos que se relacionam através das experiências dos utilizadores. Neste artigo, no desenho da sua investigação propõem-se verificar a sua definição de engajamento “Engajamento é uma categoria de experiência do usuário caracterizada por atributos de desafio, afeto positivo, durabilidade, apelo estético e sensorial, atenção, feedback, variedade, novidade, interatividade e controle percebido do usuário” (p. 941).

O’Brien (2016), através de uma série de proposições unificadoras, define o engajamento do utilizador como uma qualidade da experiência deste, caracterizada pela profundidade do investimento cognitivo, temporal, afetivo e comportamental ao interagir com um sistema digital.

Na opinião de Reinheimer et al. (2021), engajamento é um conceito multidimensional, está diretamente relacionado com a participação dos utilizadores, e pode ser usado como

um sinal significativo de aprendizagem, pois segundo a literatura, é observável através de fenômenos, mensuráveis em termos subjetivos (relatos e questionários) e objetivos (sensores). Assim estes autores consideram que este está diretamente associado ao sucesso das aprendizagens, além disso apresenta vantagens ambientais e de produtividade, constituindo-se como uma “ferramenta” a considerar nos projetos e desenvolvimento de aplicações destinadas à educação, podendo evitar a falta de atratividade ao fim de algumas utilizações. Nesse sentido propõe um conjunto de 17 diretrizes a considerar no desenvolvimento e utilização dos Ambientes Virtuais (AV).

Já a presença diz respeito à experiência subjetiva do indivíduo (Makransky & Mayer, 2022), ao estado de consciência psicológica do utilizador de “estar ali”, em se sentir como fazendo parte de um ambiente.

Como se trata de uma percepção subjetiva, é difícil fazer uma avaliação objetiva acerca da intensidade com que se está a sentir num dado ambiente/momento, por isso, a técnica mais utilizada para tal é o questionário, avaliando estatisticamente.

Segundo Jerald (2015) podemos definir 4 tipos de “ilusão” de presença: espacial, (diz respeito a sentir-se em determinado local); corporal, (o indivíduo sente que tem um corpo); física (o poder interagir com os elementos do cenário); e social (pode comunicar com as personagens do ambiente).

O sentimento de presença é consequência tanto do indivíduo como da qualidade da imersão, no entanto, a presença é limitada pela eficiência do sistema e da aplicação em uso, pois “Quanto maior for a imersão proporcionada maior será o potencial para o utilizador se sentir presente nesse ambiente virtual” (Jerald, 2015, p. 46).

Makransky e Mayer (2022), a propósito da sua investigação “immersion principle in multimedia learning”, afirmam que a utilização do ambiente tridimensional, através de um HMD, proporciona a oportunidade de se tirar partido de um maior grau de presença, divertimento, interesse, retenção imediata e a longo prazo, comparativamente a um vídeo bidimensional. Neste caso a comparação foi feita a partir de uma “visita” ao ártico, Gronelândia, no âmbito das alterações climáticas.

Ayabe et al. (2021) também assinalam a sensação de presença e a imersão como fatores relevantes nas aprendizagens no âmbito do ensino das artes visuais.

Tudo indica que para o utilizador se sentir “presente” (Palmeira et al., 2020) as aplicações devem apresentar coerência de forma a evitar o ruído produzido pelo fenómeno conhecido por Uncanny Valley (sensação de estranheza que ocorre quando os elementos ambientais se aproximam da sua representação real mas de forma imperfeita, o conhecimento que o utilizador tem da realidade, entra em “conflito” com a representação apresentada, criando “desconforto” da realidade).

1.1.2. TIPOS DE REALIDADE VIRTUAL

Tori et al. (2006) consideram dois tipos, a RV imersiva, e a RV não imersiva. A primeira, assim considerada na medida em que promove um maior isolamento dos órgãos perceptivos, sobretudo visuais e auditivos, relativamente ao envolvimento do ambiente real, através do dispositivo (HMD ou Cave) que o indivíduo utiliza para interagir com uma aplicação, despoletando uma sensação de presença dentro desse “mundo virtual”, nomeadamente através de uma visão 3D de 360° ou até mais natural, e que se “revela” de acordo com a sua posição e da rotação da cabeça do utilizador em tempo real. A RV “não imersiva, quando o usuário é transportado parcialmente para o mundo virtual, através de uma janela (monitor ou projeção, por exemplo), mas continua a sentir-se predominantemente no mundo real” (Tori, Kirner, Siscoutto, 2006, p.8) utilizando, por exemplo óculos estereoscópicos ativos, normalmente utilizados para ver cinema 3D.

Nas Actas de Diseño n.º 37 da XVI Semana Internacional de Diseño de Palermo em 2021, Ricardo Osorno Fallas, propõe no seu artigo “Realidad virtual como elemento imersivo para la educación”, tipificar a RV a partir do “grau” de imersão através de três sistemas: imersivo; semi-imersivo e não imersivo, ilustrado nas Figuras 1, 2 e 3 respetivamente. Este autor designa como imersivo quando o utilizador se sente parte desse mundo virtual sem contacto algum com a realidade, para tal, terá de interagir através de controladores (comandos) e smartphone/HDM; semi-imersivo, ou de projeção, do tipo CAVE/projetor/ecrã que se caracteriza por permitir manter o contacto com pelo menos alguns elementos do “mundo real” não o submergindo totalmente nesse mundo virtual sendo a interação realizada igualmente através de comandos e de um dispositivo de seguimento dos movimentos da cabeça; e não imersivo o que apenas necessita de um ecrã ou projeção para aceder ao mundo virtual e de dispositivos mais comuns, como teclados, ratos e sistemas de som.



Figura 1 - Exemplos de RV Imersiva. Fonte: Otegui (2017, p. 169)

Nota. À esquerda está uma verdadeira montanha-russa que usa VR para simular um aventura espacial durante a sua viagem. À direita, uma aplicação móvel que simula uma montanha-russa sem movimento do corpo.



Figura 2 - Exemplos de RV Semi-Imersiva. Fonte: Otegui (2017, p. 169)

Nota. Imagem da esquerda, um sistema tipo CUBO. À direita, um utilizador com óculos e um capacete de rastreamento posicional.



Figura 3 - Exemplos de RV Não Imersiva. Fonte: Otegui (2017, p. 170)

Nota. À esquerda, o utilizador joga com acessórios convencionais (teclado, rato e microfone). À direita, o utilizador frente a um grupo de ecrãs sincronizados usa o teclado como o único acessório.

A infografia da Figura 4 ilustra o “Contínuo real-virtual” ou “Contínuo de Milgram”, que nos oferece uma narrativa visual das várias realidades existentes entre os seus extremos (Real e Virtual), na opinião de Tori et al. (2018) é possível constatar que a RV

(imersiva/semi-imersiva/não imersiva) é apenas uma parte deste sistema dinâmico, no qual poderão ter lugar as “várias realidades”.

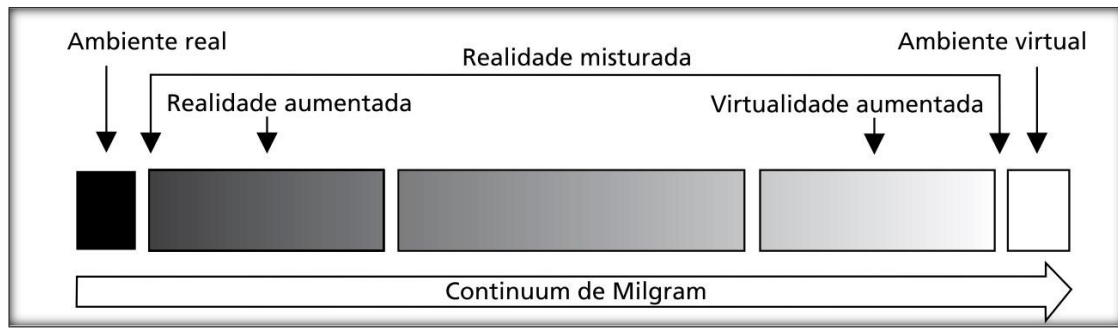


Figura 4 - Continuum de Milgram. Fonte: Tori et al. (2018, p. 15)

Na perspectiva de Ribeiro et al. (2011) o diagrama “Continuum de Milgram”, sintetiza as influências da evolução tecnológica nas denominações dos sistemas (reais, misturados e virtuais), considerando o grau de inteligência neles incorporados, em cada época. Este divide a evolução em três fases, (Figura 5) a primeira relativa às raízes históricas, antes da década de 1990, seguindo-se a fase da realidade virtual, na década de 1990 e por fim a fase da realidade aumentada e seus desdobramentos no ano 2000.

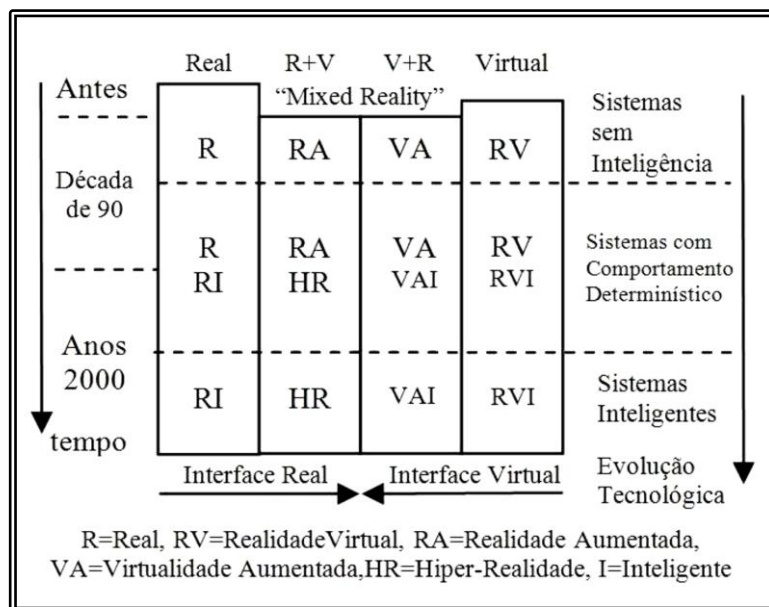


Figura 5 - Evolução da transição do real ao virtual em função do tempo. Fonte: M. Ribeiro e Zorzal (2011, p. 22)

1.1.3. TAXONOMIA DOS SISTEMAS DE REALIDADE VIRTUAL

Muhanna (2015) considera que a RV está cada vez mais ativa em termos de investigação e que esta pode ser acedida através de múltiplas formas e representações, e propõe a

utilização de uma taxonomia, a “taxonomy of virtual reality systems” (Figura 6). para categorizar estes sistemas a partir da tecnologia utilizada e do grau de imersão. Esta apresenta uma ramificação inicial que corresponde à necessidade de não existência/existência de dispositivos tecnológicos específicos para realizar o input e output e três níveis que correspondem a graus de imersão distintos.

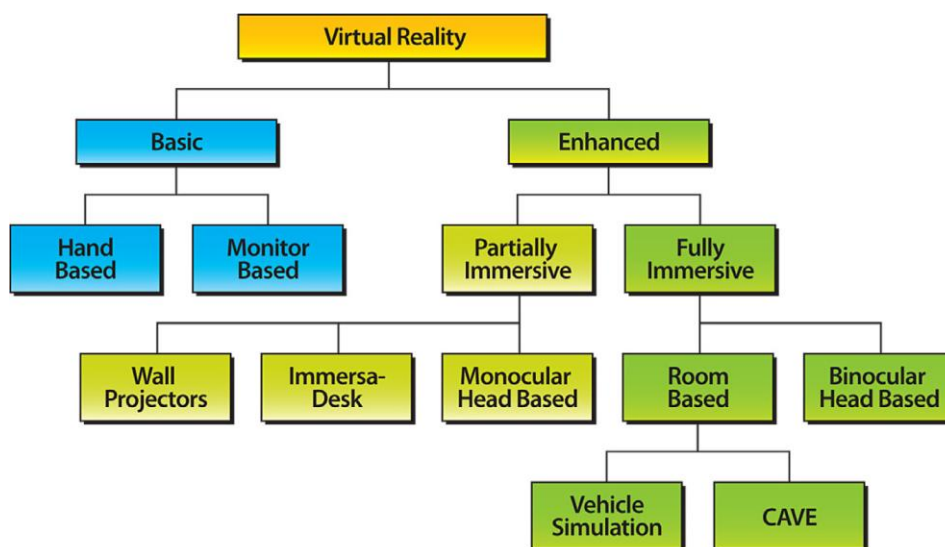


Figura 6 - Proposta de taxonomia de sistemas de realidade virtual. Fonte: Muhanna (2015, p. 349)

No sentido de classificar os sistemas de RV, Araiza-Alba et al. (2020) consideram que existem pelo menos 6 tipos/modelos/processos de sistemas de “transmissão e entrega” de realidade virtual, utilizando equipamentos e dispositivos diferentes para interagir com o ambiente, a saber: i) Sistemas baseados em computadores, através do ecrã oferecem uma interface visual através do qual se poderá interagir e perceber a ilusão tridimensional através de óculos 3D para efeitos estereoscópicos; ii) Sistemas de espelhamento, o utilizador observa uma imagem de si próprio inserida num AV espelhando os seus movimentos; iii) Sistemas baseados em veículos, o utilizador encontra-se dentro de um veículo (ex: tanque, avião, carro...) e o interface funcional é realizado através de controles (reais ou simulados), incluindo ou não plataformas de movimento. O interface visual consubstancia-se numa projeção podendo coexistir com outros estímulos sensoriais hápticos ou não; iv) Sistema de projeção CAVE corresponde a um recinto (ex: sala galeria) onde se encontra o utilizador, este através de óculos 3D ativos/passivos, visualiza um espaço imagético contínuo, projetado nas faces internas desse local, e que permite a deslocação e interação com o mesmo; v) Sistemas de Realidade Virtual Imersiva são os

que utilizam um HDM, mergulhando os sentidos (visão e audição) do utilizador de tal forma que o leva a acreditar que se encontra em outra realidade, podendo interagir e deslocar-se fisicamente dentro do mesmo; vi) Sistemas de Realidade Aumentada, proporcionam a visão direta ou indireta do ambiente onde se encontram ao qual se adicionam elementos e objetos virtuais 3D, resultando numa cenário de composição mista, o processo pode ocorrer através de dispositivos HDM, ecrãs, projetores ou mesmo o smartphone, proporcionando um ambiente menos intrusivo.

1.1.4. OUTROS TIPOS DE SISTEMAS DE REALIDADE

Em termos de *concept*, no “O Contínuo real-virtual” ou “Contínuo de Milgram” (Figura 4), têm lugar outras virtualidades. Neste âmbito destaca-se abordagem feita por Tori et al. (2018) identificando os seguintes sistemas sob os quais acontece virtualidade:

- Realidade Aumentada (RA) caracteriza-se fundamentalmente por introduzir elementos virtuais sob imagens reais;
- Realidade Misturada/Mista, (RM) distingue-se pela transposição de componentes nos dois sentidos, virtual sobre real e o seu contrário, tendo por objetivo criar um ambiente de não distinção entre eles (tudo o que se encontra entre a RA e a RV será RM)
- Virtualidade Aumentada (VA) refere-se ao contrário da RA, ou seja, transporta “objetos” reais para dentro de uma cena virtual;
- Realidade diminuída (RD) é semelhante à RA, mas com o objetivo de “eliminar objetos/detalhes reais da “cena” (utilizado na indústria cinematográfica);
- Hiper Realidade (HR) segundo Tiffin, (2001), citado por (Tori et al., 2018, p. 67) é a “capacidade tecnológica de combinar RV, realidade física, Inteligência Artificial e inteligência humana, integrando-as de forma natural para acesso do usuário”.
- Realidade Cruzada (RC) refere-se à interação com objetos virtuais que modificam, transformam o ambiente real e o seu contrário (ligar e desligar interruptores) considerando o termo Virtualidade Ubíqua (VU) uma designação mais acertada na caracterização da interação;
- Virtualidade Pervasiva (VP) neste caso o ambiente virtual alarga-se, com a inclusão de ambientes físicos e informações contextualizadas (paredes lisas podem ser apresentadas

com texturas, um taco de plástico transforma-se em sabre), os elementos reais podem ser o interface na simulação virtual a experimentar.

1.2. A RVI ENQUANTO RECURSO EDUCATIVO

É difícil determinar até que ponto a Realidade Virtual Imersiva (RVI) será capaz de demonstrar o seu potencial enquanto ferramenta educativa, uma vez que ainda é uma tecnologia em ascensão e ainda se encontra na sua infância, dada esta circunstância, tratando-se de uma tecnologia nova, e rara dentro das escolas, não existem muitos estudos comparativos com as tecnologias tradicionais relativamente à sua utilização com alunos do Ensino Básico e Secundário. No entanto, indica possuir os requisitos básicos para satisfazer as “demandas” do processo ensino e aprendizagem (Southgate et al., 2019).

Mesmo considerando que a maioria dos estudos relativos aos processos educativos que envolvam a RVI têm sido realizados com alunos do ensino superior e de treinos profissionais para adultos (Freina & Ott, 2015; Southgate et al., 2019), feitos em ambientes bastante controlados, do tipo “clínico/laboratorial”, portanto, mais complexos de se transporem diretamente para ambientes naturais, pois encerram outras realidades mais amplas e para os quais devem ser observadas metodologias adequadas a esses contextos (Southgate et al., 2017). É possível, na perspetiva de alguns autores – Huang et al. (2010); Han (2020); Araiza-Alba et al. (2020) – afirmar que a RV tem potencial para ser utilizada como uma ferramenta didático/pedagógica, em termos de ensino e aprendizagem. Esta faculta aos alunos um ambiente bastante autêntico/real, em que podem obter uma sensação/noção dos objetos e eventos que se encontram fora do alcance físico, permite desenvolver ações de treino num ambiente seguro, cria condições facilitadoras ao desenvolvimento de competências através de metodologias lúdicas e patrocinadoras da visualização de situações e conceitos que não são possíveis exibir através de outros meios, obtendo conhecimentos significativos, através da simulação.

Hoje, é possível criar ambientes virtuais extremamente realistas possibilitando aos alunos explorar e interagir com objetos virtuais, o que antes era impossível. Aproveitando essas características (realidade e interatividade) a RVI tem sido utilizada no processo de ensino e aprendizagem numa ampla gama de áreas, desde a linguagem, matemática, ciências, design, arquitetura, sendo que nestas, os simuladores têm permitido aos alunos usufruírem de experiências, preparando-os para enfrentar a realidade nas mais diversas áreas, desde

a medicina, enfermagem, aeronáutica, engenharias, segurança, arquitetura, design, entre outras (Wang et al., 2018).

Referindo-se à leitura facilitada (descodificação), Araiza-Alba et al. (2020) assinalam que os objetos e as imagens num ambiente RVI em 3D evitam que os alunos precisem usar os seus recursos cognitivos na sua tradução para o mundo real, permitindo-lhes então usá-los para compreender e aprender o conteúdo, apresentar (várias vezes) informações usando uma variedade de mecanismos de entrega, através de vários canais ou sentidos. É altamente auditivo e visual e, mais importante, contém estímulos auditivos não verbais que os métodos tradicionais de educação não têm, como o som de uma reação química, de objetos que caem no chão, do caminhar/correr/saltar dentro de uma mitocôndria, ou o som 3D (espacial) juntando todos os sons ambiente num só, onde se inclui o ruído. Consideram que a RV imersiva oferece um elevado grau de "mergulho" e "aconchego" (imersão) no meio, elevando/aumentando o realismo dos estímulos, através dos órgãos perceptivos, transformando o utilizador num participante ativo, atraindo-o para dentro da simulação ao mesmo tempo que o ambiente virtual se torna envolvente, transportando o utilizador para o campo da autenticidade.

Este facto proporcionará então uma experiência a "raiar" uma espécie de mundo paralelo (Duque Vanegas, 2018) no qual, pode com segurança, arriscar aprender por tentativa e erro, em sintonia com a melhor maneira de assimilar o conhecimento, aprender fazendo como sugere Aguirre (2012).

Esta área particular da RV (vantagens e potencialidades no uso da Realidade Virtual Imersiva na Educação) tem despertado o interesse da comunidade científica, as Figuras 7 e 8, ilustram a investigação, de cariz bibliográfico realizada por (Freina & Ott, 2015), a partir da produção científica, nesta área do conhecimento, utilizando a *string* "Head Mounted Display Education" sendo assim possível constatar a quantidade de publicações por país e áreas científicas exploradas.

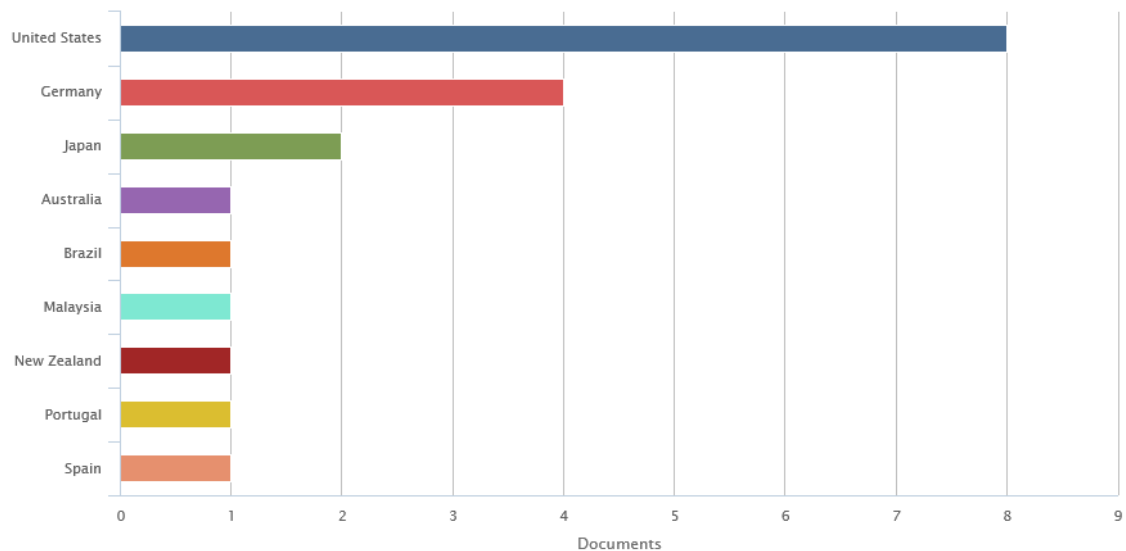


Figura 7 - Número de publicações por país, dedicadas a “Head Mounted Display Education”. Fonte: Freina e Ott (2015, p. 3)

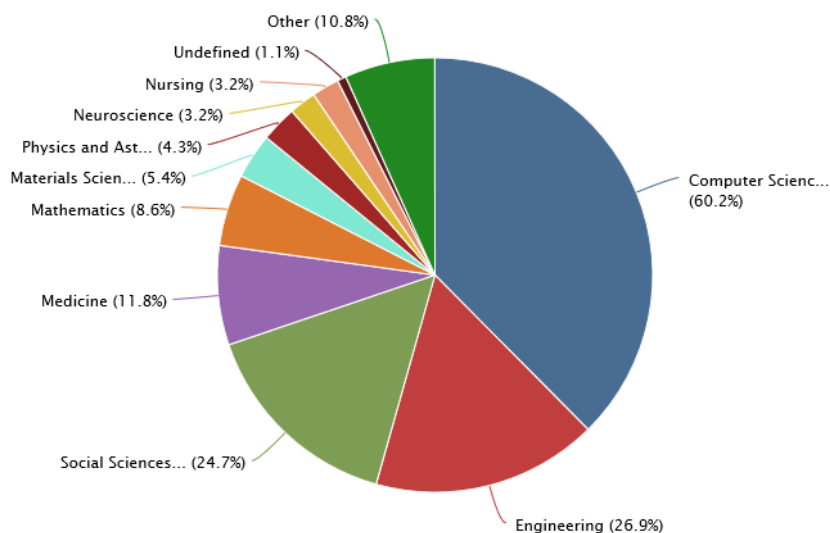


Figura 8 - Número de publicações por área de investigação, dedicadas a “Head Mounted Display Education”. Fonte: Freina e Ott (2015, p. 3)

No 3.º CEB a questão da utilização das TIC na disciplina de EV ganha contornos especiais, na perspetiva de Forte (2010), pois faz recurso às “técnicas analógicas” (papel e lápis) no sentido em que são as mais utilizadas no processo criativo inerente (olhar, observar, memorizar, pensar, desenhar, pintar, tomar decisões e resolver problemas) e desenvolvem competências de forma transversal valorizando o indivíduo. Por outro lado, o atual contexto socioeconómico e de desenvolvimento tecnológico acelerado aponta para a brutal produção e consumo de imagens, cenário que nos deveria obrigar a repensar os

processos didáticos, uma vez que o uso atual de ferramentas de criação está completamente diferente das do século passado.

Nesse sentido Ayabe et al. (2021) enfatizam o paradigma didático do utilizador de RVI 6DoF pois, o corpo, uma vez livre da condição estática, a que um estirador/secretária obriga, “liga-se” a um mundo virtual onde se pode movimentar e gesticular (fisicamente e virtualmente) encerrado num híbrido espacial onde estabelece simultaneamente diálogos e ações, entre o espaço virtual de representação e as duas realidades “onde está a existir”, deslocando-se e interagindo em paralelo, estabelecendo assim, novas relações entre o gestual e o conceitual. Ainda relativamente à disciplina de EV fazem notar que através deste processo de “design imersivo”, é possível, assim a aplicação o permita, assumir em tempo real múltiplos pontos de vista, e escalas relativas ao observador, encetando outros diálogos, também eles híbridos com a obra “corpo-arte e homem-máquina”. Nesta perspetiva consideram que a RVI poderá “contribuir para a coordenação das competências da EV, que contempla a espacialidade e as suas representações técnicas e artísticas.”(Ayabe et al., 2021, p. 65).

1.3. ORIGEM E EVOLUÇÃO DA RV

Quando se fala em RV invade-nos a sensação de que se trata de uma coisa nova, recente, “fora da caixa”, ou até relativa ao futuro, mas também nos indagamos acerca da sua origem. Da literatura consultada, a fita do tempo desta tecnologia não tem uma data de nascimento registada no calendário, no entanto alguns acontecimentos e invenções do passado mais longínquo e recente, referidos por alguns autores, foram criando direta e indiretamente um conjunto de conhecimentos que nos possibilitaram a criação daquilo que hoje chamamos RV, desconhecendo a sua designação futura.

Desses momentos Cunha (2017) destaca o estereoscópio de Charles Wheastston (Figura 9) e (Figura 10) apresentado pela primeira vez em 21 de junho de 1838 ao Royal College de Londres. Descobre que quando se visualizam duas imagens da mesma cena, tiradas de pontos de vista ligeiramente diferentes, através desse dispositivo, conseguia obter uma sensação de profundidade, distância e dimensão dos objetos, proporcionando uma visão tridimensional. O modo de funcionamento é relativamente simples, dois espelhos colocados frente ao observador e conseqüentemente a cada olho, numa posição de 45° relativamente a 2 planos paralelos entre si refletem as imagens neles contidos.

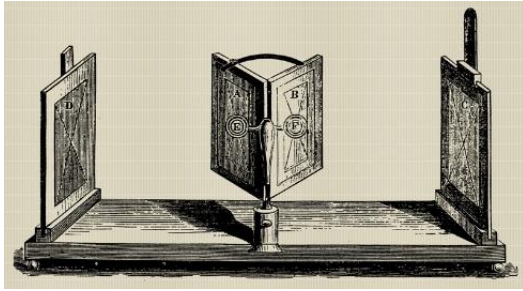


Figura 9 – Estrutura do Estereoscópio de Wheatston. Fonte:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Stereoscope#edia>



Figura 10 – Forma de utilização do Estereoscópio de Wheatston Fonte: Jerald (2015, p. 17)

Em 1839 David Brewster reinventa o design do estereoscópio de Wheatston e cria o estereoscópio lenticular, (Figura 11) e (Figura 12) utilizando um par de lentes convexas em vez de espelhos, tornando o dispositivo mais prático, leve e manipulável.

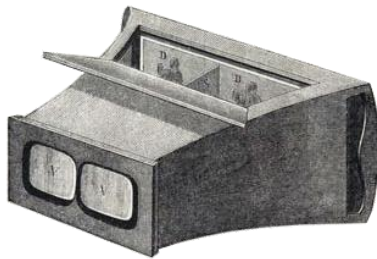


Figura 11 - Estereoscópio Lenticular de David Brewster. Fonte:

<http://www.historiccamera.com/historiccameras/histori>

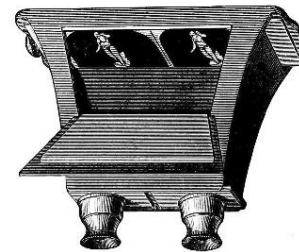


Figura 12 – Gravura do Estereoscópio de David Brewster.

Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Stereosc>

Em 1853, o “físico” alemão, Wilhelm Roll Mann desenvolve o que se veio a chamar Anáglifos, trata-se de imagens criadas com o objetivo de causar a sensação visual de tridimensionalidade ao observador. O efeito é criado a partir da impressão/projeção de duas imagens ligeiramente sobrepostas e desalinhadas, com cores diferentes, uma composta por tons cian e a outra magenta, correspondendo ao ponto de vista de cada olho. Sendo que para se visualizar o fenómeno tem de se usar uns óculos com a lente esquerda cian e a direita magenta (Figura 13).



Figura 13 – Imagem de um Anáglifo. Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph_3D

Em 1925, Hugo Gernsback, o pai da ficção científica, publica na revista *Science and Inventions*, editada por ele próprio, uma imagem (Figura 14) relativa a uma “premonição” de base científica de uma invenção que permitiria aos médicos cuidar dos seus pacientes, remotamente, por meio de um dispositivo chamado "teledactil".

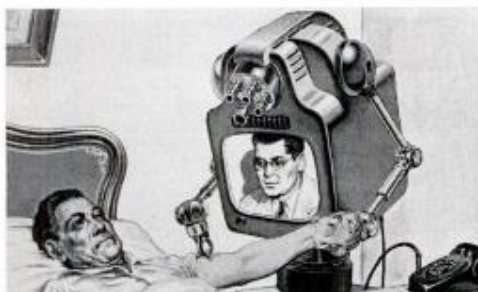


Figura 14 – Dispositivo para consultas a distância. Fonte: <https://goo.gl/R8FsSG>

Em 1929, Edwin Link criou a “Link Aeronautical Corporation” para fabricar o primeiro simulador de voo (Figura 15). Era um dispositivo, mecânico simples, semelhante a uma pequena aeronave, uma fuselagem com um cockpit e controles que produziam os movimentos e sensações de voar. Como a força aérea americana não se mostrou interessada, passou a vendê-los para os parques de diversões, em 1935 as FAA fizeram-lhe uma encomenda de seis destes sistemas, (Figura 16) tendo vendido muitos mais, numa versão mais eficiente, até ao fim da 2.ª Grande Guerra Mundial.

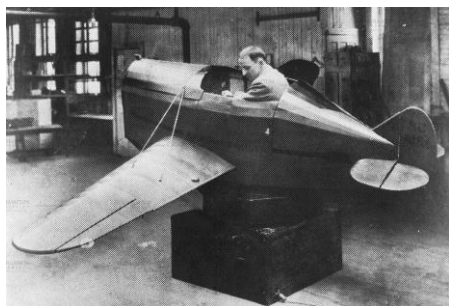


Figura 15 - Primeiro simulador de voo.
Fonte: Jerald (2015, p. 19)



Figura 16 – Simulador de Voo “Blue Box” das FAA. Fonte:
<https://www.timetoast.com/timelines/126702>

Em 1939 William Gruber e Harold Graves apresentam o “View-Master” na New York World’s Fair, um novo aparelho (Figura 17) no campo da visão estereoscópica, introduzindo a cor nas fotografias, ao aproveitarem o diapositivo, Kodachrome, produzido pela Kodak desde 1935. Inicialmente comercializado nas lojas de fotografia, destinado à educação, mas obtendo o seu sucesso na área de entretenimento.



Figura 17 – *View Master*. Fonte: <https://www.museumofplay.org/toys/view-master/>

Em 1956, segundo Gaiotto (2022) e Netto et al. (2002), o cineasta Morton Heilig criou, o Sensorama, (Figura 18) e em 1962 patenteou-o. Este dispositivo juntava imagens em movimento (filme), som estéreo, vibrações mecânicas, aromas, ar em movimento com o auxílio de ventoinhas, e assim produzir um conjunto de estímulos sensoriais proporcionando ao utilizador, uma experiência de imersiva e tanto para a época. Uma das filmagens reproduzia o percurso de uma mota pelas ruas de Brooklyn, sendo possível sentir para além das irregularidades da estrada os aromas emanados pelos ambientes por onde o utilizador ia passando. URL: <https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/>



Figura 18 – *Sensorama*. Fonte: [The sights and scents of the Sensorama Simulator \(engadget.com\)](https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/)

Em 1961, os engenheiros da Philco Corporation construíram o que se pode considerar primeiro HMD (Figura 19) e (Figura 20). Tinha um Display montado no capacete, para poder acompanhar visualmente o que se passava noutra sala, utilizava um sistema de rastreamento magnético para conseguir monitorizar os movimentos da cabeça do utilizador fazendo mover, uma camera que se encontrava noutra espaço. A intenção foi produzir um instrumento para os militares poderem observar situações perigosas remotamente. (Jerald, 2015)

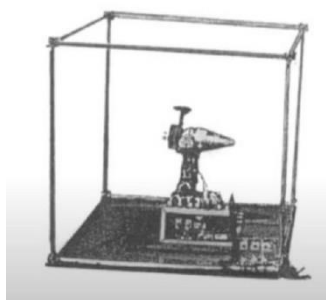


Figura 19 – Headset Philco. Fonte: [Philco Headset \(1961\) - A História Completa da RV](#)



Figura 20 - Headset Philco a cores. Fonte: [Philco Headset \(1961\) - The Complete History of VR \(virtual-reality-shop.co.uk\)](#)

Em 1962, um ano mais tarde, a IBM obteve uma patente para o primeiro dispositivo de *input*, umas luvas (Figura 21). Estas concebidas com a intenção de facilitar o ato de digitar num teclado. Tinha um sensor para cada dedo, podendo reconhecer várias posições dos dedos.

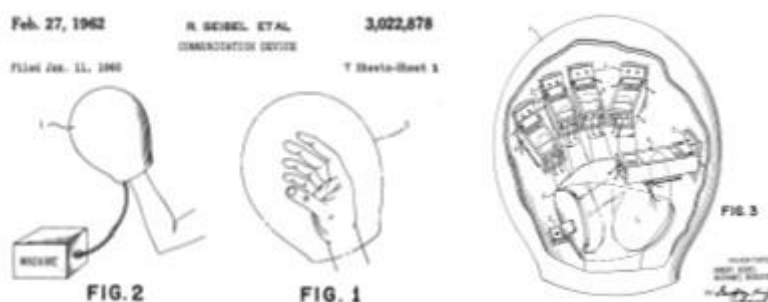


Figura 21 - Diagrama da luva

Em 1963, Ivan Sutherland apresenta a sua tese de doutorado no MIT, intitulada “Sketchpad, a Man-Machine Graphical Communication”, que resultou na invenção do Sketchpad, um software que funcionava com a primeira caneta ótica (Figura 22). Esta possibilitava a introdução de gráficos diretamente no ecrã do computador com interação em tempo real. (Cunha, 2017). Mais ou menos pela mesma altura (1965) Sutherland cria o primeiro HDM estereoscópico (Figura 23) finalizando-o em 1968, na Universidade de Utah (Tori et al., 2006); (Ambrosio et al., Fidalgo, 2020) era possível visualizar diferentes perspetivas do mesmo objeto ao movimentar a cabeça do utilizador (Cunha, 2017). Este dispositivo, também conhecido por “Espada de Dâmocles” em forma de capacete, e ligado a um computador, combinava um rastreador de posicionamento, e um motor gráfico que sintetizava e mostrava um ambiente virtual ao utilizador (Tori et al., 2018)

permitindo imergi-lo num ambiente tridimensional simulado, através de 2 mini-displays CTR, no meio de representações visuais bastante simples.



Figura 22 - Caneta ótica

Fonte: Tori et al. (2018, p. 12)



Figura 23 - HDM estereoscópico.

Fonte: Tori et al. (2018, p. 12)

No início de 1970, simultaneamente aos estudos de Ivan Sutherland, Myron Krueger experimentava juntar computadores e sistemas de vídeo, criando assim o VIDEOPLACE (Figura 24). Este sistema (Figura 25) captava a imagem da silhueta do utilizador, através de uma camera de vídeo, por sua vez um computador processava-a e projetava-a em tempo real sobre uma superfície vertical “cenário” (Cunha, 2017), os utilizadores podiam interagir uns com os outros e também com objetos projetados nessa tela. Neste caso o utilizador não fica isolado do mundo exterior, como no Sensorama. Ivan Krueger ao adotar esta conceção de RV, conduziu-nos ao conceito de Realidade Aumentada (AR) (Netto et al., 2002).



Figura 24 – VIDEOPLACE. Fonte: [Brief History of Augmented Reality – iGreet](#)

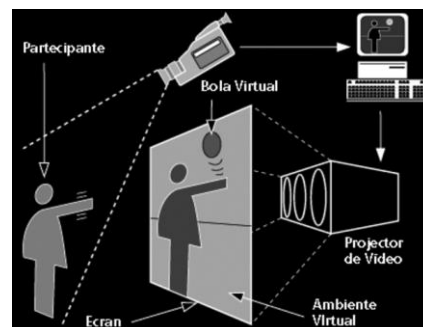


Figura 25 – Sistema de vídeo VIDEOPLACE. Fonte: <https://shre.ink/2L4M>

Em 1982, Thomas Furness, apresentou à Força Aérea Americana o “Visually Coupled Airborne Systems Simulator” (VCASS) o “Super Cockpit” (Figura 26). Um simulador que usava uma espécie de HMD (Figura 27), e computadores interligados para representar o espaço 3D do cockpit de um avião, possuía integração de áudio e vídeo. Este possibilitava prática de treinos num ambiente 6DoF. Entre 1986 e 1989 desenvolveu outro

simulador no qual o sistema de sensores do HDM permitiam ao piloto controlar o voo verbalmente, através de gestos, e do movimento ocular. Furness acompanhou este projeto até 1989, sendo reconhecido por fundar o Laboratório de Realidade Virtual da Força Aérea dos EUA. <https://tech-pt.netlify.app/articles/pt517296/index.html>

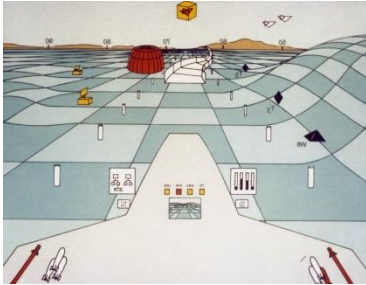


Figura 26 - Visão do utilizador do super cockpit.

Fonte: [helmet.jpg \(1600x1241\)](#)
([proyectoidis.org](#))



Figura 27 – “Capacete” HMD do simulador de voo.

Fonte: [fatid44reqpfkshzcm-by_h8f8.jpeg \(1159x725\)](#) ([hsto.org](#))

Em 1985 Jaron Lanier e Thomas Zimmerman deixaram de trabalhar na Atari, e criaram a sua própria empresa, a VPL Research (Virtual Programming Languages), através dela, comercializaram os seus óculos de RV e uma luva de dados “Dataglove”(Figura 28). Esta captava o movimento e inclinação dos dedos (Netto et al., 2002) através de sensores óticos (fibra ótica) “calculavam” a flexão dos dedos e o feedback tátil das vibrações (Jerald, 2015). As “luvas” acabaram por fazer parte do projeto VIVED da NASA Rodrigues et al. (2013). Na sequência da monitorização do movimento, inventaram em 1987 um “Datasuit” equipado com sensores para destinados a medir o movimento das pernas e braços em 6DoF. Mais tarde, em 1989 lançam o EyePhone system (Figura 29), um conjunto formado por uma “Dataglove e VR goggles”, no entanto, não estavam sós no mercado, outras empresas como a LEEP também ofereciam produtos semelhantes como o “Cyber Face” (Ambrosio et al., 2020).

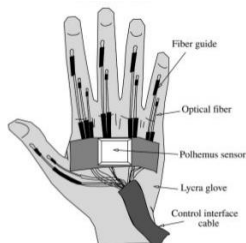


Figura 28 – Dataglove da VPL. Fonte: [Wired Glove | The Daily Omnivore](#)



Figura 29 - EyePhone system. Fonte: [The EyePhone - Info, Specs, Release Date, Price \(virtual-reality-shop.co.uk\)](#)

Em 1986 a equipe da NASA tinha em funcionamento um ambiente virtual (Figura 30) que integrava som 3D, interagia através de um interface de comandos por voz, e

conseguia manipular objetos virtuais através do movimento das mãos utilizando uma luva especial chamada “Dataglove”. (Rodrigues et al., 2013) .



Figura 30 - Sistema VIEW (Virtual Interface Environment Workstation). Fonte: [The Virtual Interface Environment Workstation \(VIEW\), 1990 | NASA](#)

Em 1991, a empresa Virtuality inc. cria máquinas de “arcade” (Figura 31) as quais uma vez conectadas em rede, possibilitavam, aos “gamers” a utilização do modo *multiplayer*, até um máximo de quatro jogadores (Mazuryk e Gervautz, 1999), tornando-se o primeiro sistema de entretenimento de realidade virtual produzido em massa, era constituído por *Headsets* de RV, com som, imagens 3D estereoscópicas, funcionando em tempo real. <https://virtuality.com/>



Figura 31 - Virtuality “o primeiro jogo de arcade” VR. Fonte: <https://www.vrfitnessinsider.com/good-vr-smartphones/>

Em 1992 foi apresentado na conferência SIGGRAPH’92 um novo dispositivo de RV, 3D, que utilizava a projeção em grande escala. Este foi designado por Automated Virtual Environment (CAVE). A sua invenção deveu-se a um grupo de pesquisadores do Laboratório “Electronic Visualization” da Universidade de Illinois do qual fazia parte Carolina Cruz-Neira. Este ambiente alternativo ao HMD consiste numa espécie de cubo com projeções nas suas faces internas, O display CAVE (Figura 32) é uma sala cúbica

introduzida dentro de uma sala escura de maiores dimensões, com as paredes constituídas por telas de projeção traseira (Muhanna, 2015) o utilizador deveria usar uns óculos 3D e um controlador para poder interagir.

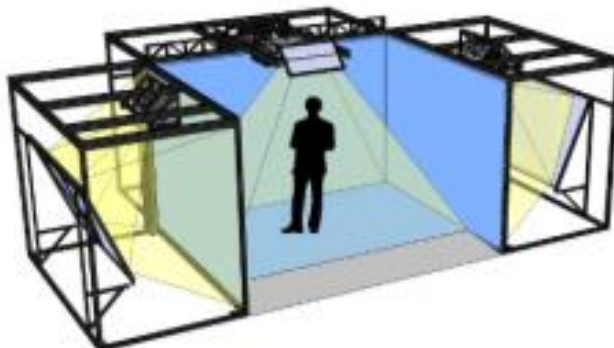


Figura 32 Sistema CAVE Fonte: (Coelho, 2016, p. 3)

Em 1995 a Nintendo lança a consola Virtual Boy (Figura 33), que disponibilizou na altura, um conjunto de videojogos 3D monocromáticos. Foi a primeira consola portátil a oferecer exibir gráficos 3D. Mas acabou por ser um fracasso comercial pela falta de gráficos coloridos, para além do desconforto que causava e de criar problemas de visão, o que levou à sua descontinuidade (Ribeiro, 2018)



Figura 33 - Consola Virtual Boy da Nintendo. Fonte: <https://www.virtual-reality-shop.co.uk/wide5-hmd/>

Em 2006, Mark Bolas e Ian McDowall da Fakespace Labs criaram um HDM que se veio a chamar “Wide5” (Figura 34), pesava menos de 1 kg e apresenta uma imagem 3D, 3DoF com um ângulo de visão horizontal de 150° e de 88° de amplitude vertical, apresentava uma resolução 1600x1200 a 60 Hz. Estes, acabaram por perceber que a amplitude angular, permite avaliar com maior acuidade as distâncias até um alvo. (Jerald, 2015). Mais tarde em 2012, esta equipa, presente na conferencia IEEE VR 2012 com o seu projeto “low-cost” Designado “Field of View To Go (FOV2GO) acabou por ganhar o

prémio de melhor Demo. Este será então o modelo, precursor dos HDM que hoje conhecemos, se considerarmos que um dos antigos membros desta equipa, Lukey Palmer, ao partilhar o projeto no fórum do site, <https://www.mtbs3d.com/> acaba por conhecer John Carmack, programador e desenvolvedor de jogos, americano. e o futuro Chief Technology Officer (CTO) da” Óculus VR”. (Jerald, 2015). Este solicitou a Lukey Palmer um dos seus *headsets*, para apresentar o jogo Doom 3: BFG Edition, da id Software, na “Electronic Entertainment Expo 2012”.



Figura 34 - Headset “Wide5”. Fonte: <https://www.virtual-reality-shop.co.uk/wide5-hmd/>

Em 2012, o gigante Google anunciou o lançamento do Google Glass, (Figura 35) eram uns óculos “computorizados” de realidade aumentada que mostravam ao utilizador informações visuais através de uma pequena tela transparente, colocada na parte superior direita à frente do olho, funcionava através de toques na aste (Figura 36), comandos verbais e movimentos executados com a cabeça. Apesar do seu sucesso, impacto, boa receção pública e dos consumidores, a empresa decidiu parar a produção em 2015, um ano após o início da sua comercialização em escala. (Ambrosio e Fidalgo, 2020)



Figura 35 – Óculos Google Glass.

Fonte:
<https://lenscope.com.br/blog/google->



Figura 36 – Funcionamento por toque. Fonte:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a8/A_Google_Glass_wearer.jpg/1280px-A_Google_Glass_wearer.jpg

A primeira década do séc. XXI, não obstante a muita produção científica, e pesquisas acerca da realidade virtual foi considerada por Jerald (2015) como o “Inverno VR”. Desde o final dos anos 90 até ao fim da primeira década do Séc. XXI, a RV ficou “adormecida” apesar da oferta de produtos de RA (Jerald, 2015)

Nesta altura uma série de acontecimentos como a exploração da internet em larga escala, a falta de oferta de HDM, os seus elevados custos de aquisição no mercado, a baixa confiança dos compradores e mercados, a pouca divulgação nos media (Muhanna, 2015) terão contribuído para tal inercia.

Em abril de 2012, Palmer Luckey, (Figura 37) anuncia o Rift, um HDM de RV feito para videojogos, em julho desse ano, Palmer Luckey, Brendan Iribe, Michael Antonov e Nate Mitchell fundaram a Oculus VR. Em agosto, desse ano lançam uma campanha na plataforma de crowdfunding Kickstarter para criar um HDM “Óculus Rift” dirigidos ao consumo público. A campanha de crowdfunding foi muito bem-sucedida, e a primeira versão “Oculus Rift DK1” (Figura 38), foi colocada à venda em julho de 2014, a segunda, DK2, em 2015. Estes possuíam um sistema de rastreamento de movimento permitindo que o software respondesse em tempo real ao utilizador em ação. Um ano depois em 2016, introduzem um par de controladores (comandos) que vieram facilitar a interação e navegação nestes ambientes. (Ambrosio e Fidalgo, 2020)



Figura 37 - Palmer Luckey com Óculus Rift DK1.

Fonte: <https://www.usanewscourt.com/palmer-luckey-net-worth/>



Figura 38 - Par de Óculus Rift DK1. Fonte:

<https://collections.vam.ac.uk/item/O1295126/oculus-rift-virtual-reality-headset-luckey-palmer/>

Pelo meio desta evolução o Facebook, adquire a “Óculus VR” em março de 2014, disponibilizando mais recursos para o desenvolvimento da RV, fato que veio despertar os grandes investidores para este mercado, que voltando a olhá-lo com mais interesse.

A partir de 2015, empresas como Sony, Samsung e Microsoft apresentaram propostas dirigidas a três Clusters/nichos, (HDM, Smartphone e consolas de jogos).

Desde então um vasto leque de empresas, (Google Cardboard, Gear VR, HTC Vive, OSVR (Open Source Virtual Reality), ImmersiON Vrelia GO, FOVE VR, Gameface, PlayStation VR, Elf VR, HoloLens e Magic Leap) têm introduzido no mercado outras propostas em que “combinam”/”misturam” a RV com RA,. (Jerald, 2015); (Ambrosio e Fidalgo, 2020). Considerando Ambrosio e Fidalgo (2020) no espaço temporal entre o Séc. XIX e a atualidade existem cinco fases, a primeira entre 1833 e 1950 e dizem respeito a invenções que precedem o conceito de RV, relacionadas com as teorias da visão. Uma segunda fase entre os anos 50 e a primeira metade da década de 70 do Séc. passado que corresponde aos primeiros dispositivos HDM e simuladores com uma forte ligação à indústria militar. A terceira fase entre a segunda metade da década de 70 e os anos 90 do Séc passado correspondendo ao melhoramento dos dispositivos de visualização e a investigação cerca da movimentação dos utilizadores no espaço virtual. A quarta fase entre 1990 e 2012 dedicada à exploração dos jogos de realidade virtual para PC e aos sistemas de projeção 3D. Uma quinta fase de 2012 aos dias de hoje fortemente marcada pela disponibilização e chegada de HDM ao público não especializado, assim como a utilização de simuladores sobretudo na militar e da medicina. Atendendo à atual guerra na Ucrânia podemos constatar a sua utilização no treino dos Pilotos de Drones destinados a fins militares.

Rodrigues et al. (2013, p. 1) alega que “Esta tecnologia tira proveito da capacidade cognitiva dos indivíduos, da realidade e fisiologia humana potenciando a coordenação entre a habilidade funcional cerebral e a interação com a visão, e mais recentemente, com outros sentidos”. Não sendo, pois, de estranhar que os dispositivos portadores desta tecnologia, venham a fazer cada vez mais parte do nosso dia a dia, devido à diversidade e cariz das inúmeras aplicações que ali podem correr, à velocidade a que a inovação/evolução tecnológica está a ocorrer e ao potencial relativo às áreas de aplicação, desde as ligadas à educação, sociabilização, até à medicina, tratamento, manutenção física e entretenimento.

1.3.1. EQUIPAMENTOS DE INPUT, OUTPUT E INTERAÇÃO

A fidelidade dos estímulos veiculados pelas interfaces visuais e sonoras da RVI, através dos HMD, depende de outras informações relevantes. Na visão de Wang et al. (2018) os

níveis de imersão e de interatividade que estes oferecem também são proporcionados através dos dispositivos de entrada e saída de dados capazes de identificar as alterações ambientais que ocorrem aquando dessa interação. A respeito disto Tori et al. (2018, p. 113) destaca “cada vez mais sistemas procuram deixar o usuário agir/reagir de forma mais natural, ou seja, de forma similar ao que ocorre nos ambientes reais. Para isso, são utilizados dispositivos específicos para cada tipo de situação”.

Segundo estes autores os equipamentos de visualização (output) são de dois tipos, os de projeção plana sobre superfícies (CAVE, Ecrã) e os de projeção ocular, estereoscópica, designados como de HDM. O primeiro tipo engloba o sistema CAVE, os monitores que permitem uma observação monoscópica ou estereoscópica através de um sistema passivo (com óculos estereoscópicos polarizados ou coloridos) ou ativos (com óculos estereoscópicos obturadores). Os segundos, de projeção ocular, referem-se aos: HDM que emitem duas imagens (imitam a visão natural) através de cada um dos visores para criar a imagem em tridimensional; óculos CardBoard que a google lançou em 2013; Gear VR criados em 2014, pela Samsung em colaboração com a empresa Oculus VR.

Neste momento esta lista “infinita” de dispositivos para *smartphones* tem a particularidade de estes terem que estar preparados para emitir duas imagens (lado a lado) destinadas a cada um dos olhos, e assim possibilitarem a criação de imagens 3D. Embora apresentem algumas limitações quanto à interatividade/navegação (é necessário ligar um “joystick” ao Smartphone) e apresentarem uma reduzida amplitude angular do campo visual, oferecem a vantagem económica.

A ilusão espacial sonora e visual de tridimensionalidade em tempo real, só por si não garante um elevado grau de imersão e presença, do utilizador de um HMD.

Os rastreadores, (óticos, inerciais como os giroscópios e acelerómetros, infravermelhos de movimento da mãos, dos olhos, sonoros) são sistemas de input, agora colocados dentro dos dispositivos HDM, cada um com uma tecnologia específica, que através da gestão das informações recolhidas, por exemplo, identificam os obstáculos existentes no ambiente, de forma a que quando nos movemos, calcular, entre outras funções, a variação das distâncias e nossa progressão no espaço para os fazer refletir com exatidão no ambiente Virtual (Coelho, 2016).

Os mecanismos manipulados pela ação das mãos, joysticks/controladores/comandos enquanto dispositivos de input têm por função mover objetos e interagir com outras funções de comando (movimento) através do interface gráfico. Estes dispositivos são responsáveis por mover objetos e personagens no AV.

Gaiotto (2022), refere que os dispositivos áudio, de output, podem ser dos tipos intra auricular, supra-auricular, e integrados (“altifalantes”) no HMD, capazes de reproduzir um áudio posicional 3D, permitindo ouvir o que está à volta do utilizador. Uma porta de áudio com de 3,5 mm com 3 canais permite a acoplação de acessórios áudio. O input áudio, quando existe, apresenta um microfone integrado, que se ativa via interface/software do dispositivo.

Os dispositivos hápticos, segundo Netto et al. (2002) procuram estimular sensações como o tato, tensão muscular e temperatura, esta interface de output /input tem por função estimular sensações de quatro tipos, retorno de aperto; retorno de apreensão; tátil ou de toque e de toque ou vibração. Adilkhanov et al. (2022, p. 91925) propõe classificar (Figura 39); os sistemas hápticos em três categorias: dispositivos fixos (não vestíveis) divididos em dois em sistemas, os preensíveis e os tocáveis; dispositivos portáteis (parcialmente vestíveis) que também se dividem consoante o tipo de acionamento (direto ou indireto); dispositivos vestíveis também divididos em três sistemas ação ao membro do utilizador; dispositivos vestíveis, classificando-os conforme exibido na Figura 39, exoesqueletos; mangas (dedo); mangas (braço/perna/dorsal) Através destes (luvas; comandos/joystick/controlador...) o utilizador, recebe dados das interações (Figura 41). que ocorrem no AV (Tori et al., 2018). Os controladores/comandos oferecem um retorno por toque/vibração. Enquanto outros mais especializados como o Touch X do fabricante 3D Sistem, para diversas aplicações, como a modelagem, design 3D, treino cirúrgico, montagem virtual, e utilizam retorno de força como resposta os estímulos. (Gaiotto, 2022).

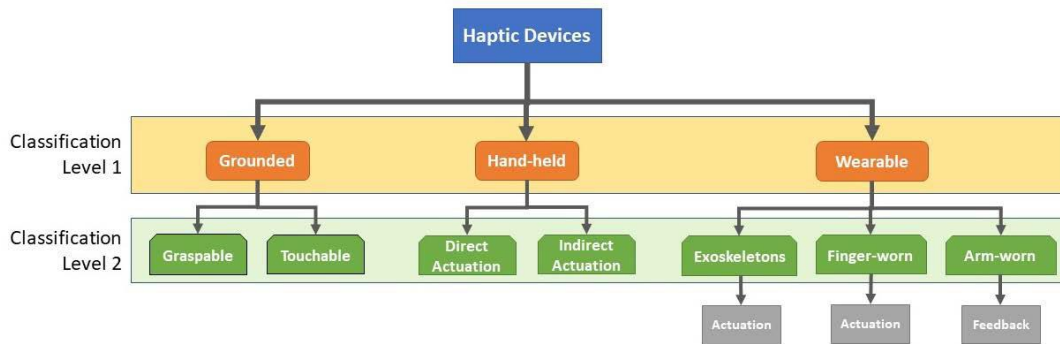


Figura 39 – classificação dos sistemas hápticos

Nota. Taxonomia de dois níveis de dispositivos hápticos com base no nível de usabilidade (nível de taxonomia 1) e classificação com base em características adicionais (taxonomia nível 2) (Adilkhanov et al., 2022, p. 91925)

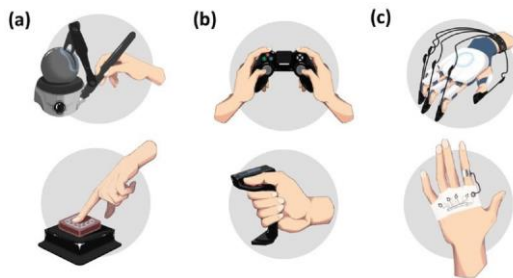


Figura 40 – Tipos de dispositivos

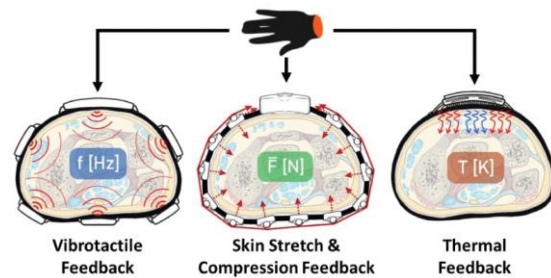


Figura 41 - Tipos de estímulos

Exemplos gráficos de diferentes tipos de dispositivos hápticos classificados por nível de usabilidade: (a) dispositivo háptico fixo; b) Dispositivo háptico portátil; c) Dispositivo háptico vestível.

Exemplos gráficos de diferentes tipos de dispositivos hápticos classificados por nível de vestibilidade: (a) dispositivo háptico aterrado; (b) portátil dispositivo háptico; (c) dispositivo háptico vestível.

Estes dispositivos são frequentemente classificados pelo "Degree of Liberty", grau de liberdade (DoF), dizem respeito ao número dimensões que um dispositivo é capaz de manusear, e comumente referidos como 3DoF ou 6DoF, quando se referem ao próprio HDM que através de uma variação angular fixa num ponto, nos permite visualizar olhando para cima/abaixo; rodar esquerda/direita e inclinar para a esquerda/direita, obtendo-se 3DoF's. Acrescendo a estes, os movimentos lineares segundo os 3 eixos cartesianos (X;Y;Z) , ou seja sobre X (-∞ a +∞) esquerda/ direita sobre Y (-∞ a +∞)

frente/Trás e sobre Z ($-\infty$ a $+\infty$) acima e abaixo, ficamos com os 6DoF's, como o exibido na (Figura 42).

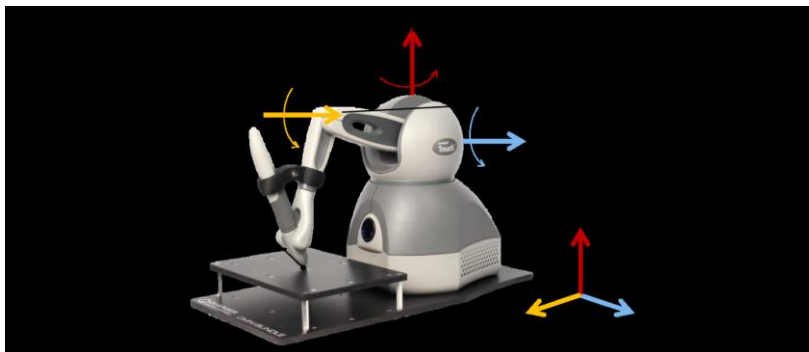


Figura 42 – Ilustração dos eixos DoF.

Resumindo, os dispositivos variam de um único DoF (ex: interruptor analógico), a 6 DoF fazendo uma conversão 3D por inteiro (acima/abaixo, esquerda/direita, frente/para trás) segundo os três eixos cartesianos, e rotação (*roll, pitch e yaw*), em torno de cada um destes eixos, até o rastreamento completo da mão ou do corpo com muitos DoF's. Um mouse, joystick, trackball e touchpad, são exemplos de dispositivos 2DoF. O rastreamento de mãos “RV” deve ter um mínimo de 6 DoF (vários pontos rastreados na mão têm mais de 6 DoF). Para a maioria das experiências ativas de RV, um ou mais controladores 6 DoF, são escolha mais adequada, enquanto para tarefas simples, que requerem apenas navegação e nenhuma interação direta, um controlador, não rastreado é o suficiente (Jerald, 2015).

Na opinião de Ribeiro e Zorzal (2011) estes dispositivos (input/output) permitem melhorar a nossa experiência no AV, numa mimética de aproximação entre a tridimensionalidade dos ambientes reais e virtuais, tendo em conta o espaço tridimensional em que existimos. Se já hoje é possível aceder à informação, com a RV será possível viver, ou experimentar os acontecimentos na primeira pessoa? Festival. (referir a situação testada no NOS Alive em 2023).

1.4. O SIMULADOR NA EDUCAÇÃO

Abreu (2019) alega que a terminologia, identificação e enquadramento dos simuladores enquanto jogos digitais ainda não é consensual e clara entre a comunidade científica e os desenvolvedores de jogos, no entanto, Lean et al. (2006) apresentam no seu artigo “Simulations and Games: Use and Barriers in Higher Education” uma categorização a

partir da matéria em que não existe divergência, propondo uma divisão entre simuladores “baseados em computador” e “não baseados em computador, (Figura 43) permitindo uma leitura mais abrangente e global sem efetuarem uma divisão clara entre os termos.

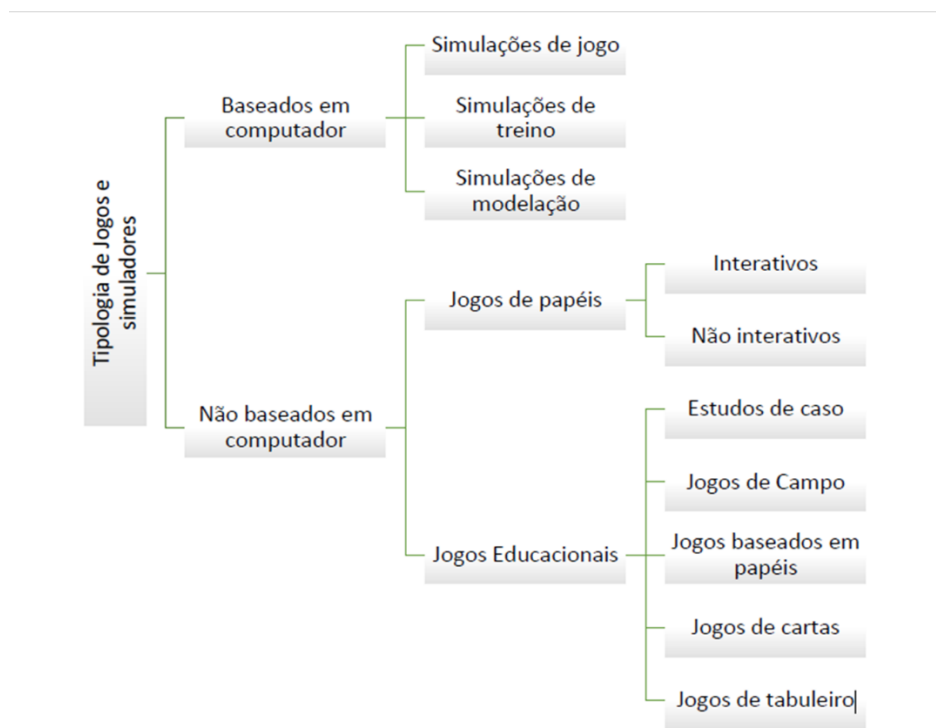


Figura 43 - Tipologia de Jogos de Simulação

Centrando a atenção nos simuladores “baseados em computador”, objeto deste estudo, e de acordo com Filho e Scarpelini.(2007), o “simulação/simulador” é uma técnica de ensino que se fundamenta em princípios do ensino baseado em tarefas, recorre à reprodução parcial ou total dessas tarefas através de um modelo artificial, considerando que apesar de poder ser aplicada a qualquer tipo de ensino esta é reservada a situações em que se necessite obter competências no domínio da psicomotricidade.

Uma das primeiras aplicações da RV foi destinada aos simuladores de voo, no entanto, hoje, a sua utilização, estende-se praticamente a todas as áreas do conhecimento.

Na opinião de Tori et al. (2018) no âmbito da educação estes oferecem ao aluno a oportunidade de experimentar estratégias, explorar processos, testar hipóteses e receber feedback das ações, desenvolvidas através de treino contextualizado.

É de registar que também Filho e Scarpelini (2007) referem que a sua aplicação está normalmente relacionada, com atividades práticas, que envolvam a destreza e a tomada

de decisões, e que ao longo do tempo, a sua exploração enquanto ferramenta educativa se tem desenvolvido de forma isolada em diversas áreas do conhecimento, começando agora a ser sistematizada quanto aos procedimentos e adoção de modelos de avaliação. Destacam que estes desenvolvimentos, sobretudo nas áreas da medicina e militar, apresentam um vasto campo de aplicação, ampliado e facilitando, como resultado da oferta de aplicações digitais, a utilização destes, em segurança comparativamente à sua execução em ambiente real, ecológicos, “baratos”, considerando a relação custo/benefício em termos económicos e de vidas (humanas ou não).

No que diz respeito à utilização destes no ensino das artes, Tori et al. (2018) consideram que o AV proporcionado através de várias formas, desde os ambientes não imersivos, semi-imersivos e imersivos, através da utilização de óculos de RV “pode dar aos artistas e ao público dimensões jamais vistas ou sentidas”(p. 32).

Tendo em consideração o acima relevado, a literatura consultada no âmbito desta investigação, e alguma experiência própria, devo salientar que em termos de AV, na área do conhecimento artístico/plástico, a oferta de aplicações e tecnologias mais “evoluídas” nas quais se podem incluir os simuladores dedicados às artes (pintura, design, arquitetura, entre outras) têm “aberto” outros espaços de representação não tangíveis, passíveis de uma exploração sem precedentes, colocando o observador dentro da própria obra, permitindo-lhe deslocar-se interagir, dialogar e fruir da polissemia gerada por tais ambientes, é quase como estar dentro da “cabeça do próprio artista”, mas sem lá estar. Excluindo a arquitetura e o design, muitas das criações de carácter plástico, terão a oportunidade de passar para o mundo dos tangíveis, com maior rapidez e frequência, facilitada pelos menores custos económicos/tecnológicos pois são passíveis de uma transposição para o real através da sua impressão em 3D.

O simulador é um meio auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, como considera Camargo (2013, citado por Tori et al., 2018, p. 512) ao afirmar que “Pesquisas recentes têm demonstrado que quando o aluno é chamado a participar de forma ativa e participativa, ele compreende e assimila melhor o conteúdo”.

1.5. IMERSIVE LEARNING

Morgado (2022) assinala que se tem vindo a registar um aumento mundial do interesse por abordagens de aprendizagem imersiva, desde 2015, com um crescimento mais destacado

a partir de 2020, questionando-se, sobre qual o seu efetivo relevo e impacto nas práticas pedagógicas e aprendizagens, considerando que se trata de uma área de convergência de dois fenômenos complexos, a aprendizagem e a imersão.

Ao analisar por partes a expressão “aprendizagem imersiva”, Ricardo Osorno Fallas na sua comunicação em Acar et al. (2021) caracteriza a aprendizagem como o processo através do qual o ser humano adquire ou modifica as suas capacidades, competências, conhecimentos ou comportamentos, em resultado da experiência direta, estudo, observação, raciocínio ou “instrução”. Morgado (2022), contextualizando, sugere poder ocorrer numa multiplicidade de ambientes quer sejam espaços físicos tradicionais (casa, sala de aula, laboratório), espaços online de comunicação e interação entre participantes, (dentro e fora das entidades organizacionais) em que o espaço já não é determinante.

Por outro lado, o significado de imersivo/imersão, enquanto adjetivo no seu sentido figurado remete-nos para: estimular diversos sentidos em simultâneo, transmitir ao utilizador a sensação de ser parte integrante da ação; suscitar a sensação de estar rodeado ou envolvido por. Para Morgado (2022, p. 104) neste contexto, “o conceito de imersão é fluido e encarado por diferentes autores com significados distintos. Os vários entendimentos alicerçam-se de forma metafórica no significado literal de imersão como o ato (ou estado) de algo que se coloca dentro de um meio (líquido, gasoso, pastoso)”.

Considerando o expresso por Ricardo Osorno Fallas na sua participação no “XI Congreso [Virtual] Latino americano de Enseñanza del Diseño 2020” relatado em (Acar et al., 2021) poderemos definir a aprendizagem imersiva como uma experiência em que o aluno está imerso/inserido num ambiente que contribui para uma experiência enriquecedora de conhecimento, vivenciando-a, enquanto participante ativo a partir de “dentro “desse AV

Do ponto de vista de Morgado (2022) o fenómeno da imersão concorre com o fenómeno da aprendizagem, sendo que ambos são vivenciados em ambientes, por isso considerados ambientes de aprendizagem imersivos (ou ambientes imersivos de aprendizagem).

As evoluções tecnológicas na área das TIC têm levado a alterações na educação e face às potencialidades que estas apresentam, exigindo um repensar acerca das teorias de aprendizagem e por consequência dos agentes educativos na era digital (Schlemmer et al., 2020)

Por isso, as escolas, antes de se enveredarem pela utilização de narrativas imersivas através da RV, devem desenvolver previamente um plano que defina um caminho claro para a mediação pedagógica (Acar et al., 2021).

1.6. O PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM NO SÉC. XXI

A abordagem a este ponto será feita a partir de um olhar tripartido através da legislação que enquadra os desígnios do processo educativo, do professor e do aluno de hoje enquanto agentes no sistema educativo.

Após um longo percurso iniciado no Conselho Europeu de Lisboa (23 e 24 de Março de 2000) em que se decidiu pela criação de um quadro europeu para definir as novas competências de base a adquirir através da aprendizagem ao longo da vida, e no sentido de responder às demandas da globalização a Comissão Europeia publica a 18 de Dezembro de 2006 a Recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho, definindo um quadro de referência europeu constituído por um conjunto de oito competências essenciais, nas quais se inclui a “competência digital”.

Na prossecução desses objetivos comunitários, em 2017 o legislador, homologa, através do Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho “O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória”.

A sua elaboração foi executada, considerando os referenciais sobre ensino e aprendizagem na União Europeia, OCDE, literatura gerada no campo da investigação em educação, sobre as competências que as “crianças e os jovens devem adquirir, como ferramentas indispensáveis para o exercício de uma cidadania plena, ativa e criativa na sociedade da informação e do conhecimento em que estamos inseridos.” (PASEO, p.10).

Este passou então a ser o documento que contém uma “fotografia” de todas as áreas curriculares, acerca do que o legislador “pretende para a aprendizagem dos alunos à saída dos 12 anos da escolaridade obrigatória” (PASEO, p.1).

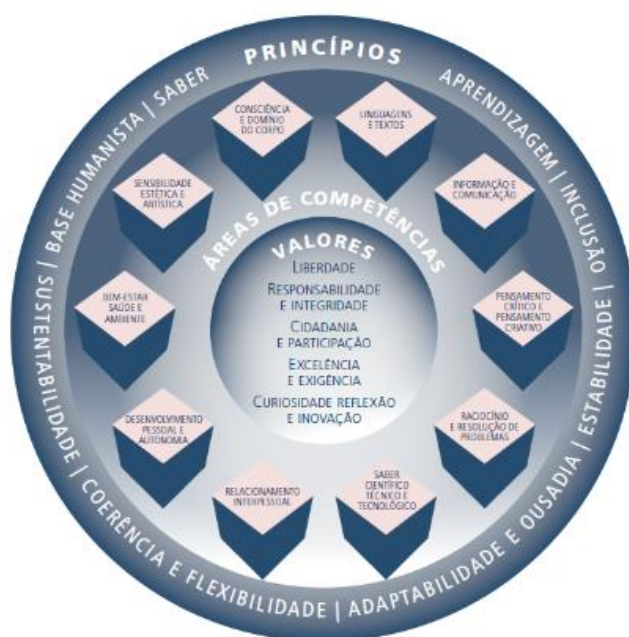


Figura 44 - Esquema conceitual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

Interpretando o documento PASEO e o seu mapa/esquema conceitual, (Figura 44), partindo da clara intenção do legislador relativamente às TIC, e considerando que já existe um grande caminho percorrido desde o Projeto Minerva e uma vez que a introdução das tecnologias tem sido apoiada, desenvolvida e consolidada desde então, (Pordata indica que em 2017, 71,5% dos agregados tem um PC em casa, e em 2022, 88,2% têm ligação à internet em casa) se a estes dados acrescentarmos os efeitos do Plano de Ação para a Transição Digital acima referido, agora, mais do que nunca, urge implementar a sua utilização pedagógica.

Tendo em conta os princípios (base humanista; saber; aprendizagem; inclusão; coerência e flexibilidade; adaptabilidade e ousadia; sustentabilidade; estabilidade) que englobam o ambiente sob o qual deverão decorrer todas as ações práticas e de gestão do currículo, pretende-se que o aluno na assunção dos seus valores (Responsabilidade e integridade; Excelência e exigência; Curiosidade, reflexão e inovação; Cidadania e participação; Liberdade) seja capaz de pesquisar, tratar, produzir e comunicar de forma autónoma e colaborativa o saber construído através de uma lógica transdisciplinar, interdisciplinar, disciplinar e transversal relativamente às competências (Linguagens e textos; Informação e comunicação; Raciocínio e resolução de problemas; Pensamento crítico e pensamento criativo; Saber científico, técnico e tecnológico; Relacionamento Interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia; Bem-estar, saúde e ambiente; Sensibilidade

estética e artística; Consciência e domínio do corpo), que envolvem combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes (Figura 45)



Figura 45 – *Esquema conceptual das competências*

Sugere-se a troca de um modelo baseado na transmissão, por um outro no qual o indivíduo é chamado a ser o seu próprio “professor” ao longo da vida, preparando-o para o exercício de uma cidadania ativa.

No contexto da utilização de tecnologias na sala de aula, Gonçalves (2022), em resultado da sua pesquisa, a partir das entrevistas realizadas a professores, identifica a ausência de competências digitais dos alunos apesar da forte interação sobretudo com o telemóvel, sugerindo ser fundamental refletir acerca da implementação de ações orientadas para a capacitação digital dos alunos.

Segundo o quadro de avaliação traçado pela International Association for the Evaluation of Educational Achievement incluído no: “Estudo Internacional de Alfabetização em Informática e Informação” (Frailon et al., 2018) realizado, a partir de uma amostra envolvendo pelo menos 26000 professores, 46000 alunos, 2200 escolas de 14 países, incluindo Portugal, registou que 18% dos estudantes que participaram do estudo não conseguiram atingir sequer o nível mais baixo da escala, situando-se a maior parte 61% entre o (nível 1 e 2), 21% alcançaram níveis mais altos (nível 3 e 4). Tais números anteriores ao período pandémico, refletem bem o caminho que ainda teremos de percorrer para conseguir dar prossecução aos objetivos traçados pelo legislador.

Relativamente a dados sobre o ano de 2023, aguarda-se a sua publicação em novembro de 2024. Esperam-se dados diferentes.

Considerando a legislação acima referida, esta, apresenta um conjunto de ações fundamentais na prossecução ao determinado para a “construção do perfil dos alunos” referindo sete ações fundamentais referidas por Martins (2017, p. 31), a saber:

- abordar os conteúdos de cada área do saber, associando-os a situações e problemas presentes no quotidiano da vida do aluno ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere, recorrendo a materiais e recursos diversificados;
- organizar o ensino prevendo a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes;
- organizar e desenvolver atividades cooperativas de aprendizagem, orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos intra ou extraescolares;
- organizar o ensino prevendo a utilização crítica de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e comunicação;
- promover de modo sistemático e intencional, na sala de aula e fora dela, atividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista, resolver problemas e tomar decisões com base em valores;
- criar na escola espaços e tempos para que os alunos intervenham livre e responsabilmente;
- valorizar, na avaliação das aprendizagens do aluno, o trabalho de livre iniciativa, incentivando a intervenção positiva no meio escolar e na comunidade.

Perante estas indicações é obrigação dos docentes, colaborarem com a instituição escola e através do seu desempenho pessoal e coletivo, refletir acerca das metodologias a adotar, alterar as suas práticas pedagógicas, e propor soluções de modo a dar cumprimento às orientações contidas nestes documentos dando-lhes a melhor execução, considerando as condicionantes humanas e materiais de cada realidade (escola), através das deliberações do Conselho Pedagógico e Conselho Geral.

Considerando os aspetos a ter em conta para ser um professor competente no séc. XXI Pedro e Matos (2019) destacam no seu estudo quatro aspetos fundamentais a considerar, neste perfil: dominar e desenvolver os conteúdos disciplinares; construir materiais de índole pedagógica que ajudem o processo de aprendizagem dos seus alunos; a inclusão de estratégias de ensino inovadoras e motivadoras adotando outras metodologias (*mobile*

learning e/ou *game based learning*) e a reflexão acerca dos processos metacognitivos dos seus alunos. No mesmo sentido destacaram ainda como elemento estrutural da atuação docente, a utilização das tecnologias digitais na construção do conhecimento dos alunos.

Citando Prensky (2008, p. 3), a propósito das tecnologias na sala de aula, “se conseguirmos concordar que o papel da tecnologia nas nossas salas de aula é o de apoiar a nova pedagogia a partir da qual os alunos ensinam a si mesmos com a orientação do professor”, estaremos a economizar tempo.

Decorrente do quadro de avaliação (Paiva et al., 2022) e da experiência própria, fornecer aos alunos ou professores equipamento, por si só, não significa ter literacia digital, uns e outros precisam ser apoiados e ensinados a utilizar as tecnologias no ensino.

CAPÍTULO II - METODOLOGIA

Este estudo pretendeu analisar o entendimento/percepção que os alunos e professor da disciplina de EV tiveram relativamente às aprendizagens concretizadas na realização de graffitiis usando um simulador através de um HDM 6DoF e aferir da sua viabilidade enquanto instrumento didático no processo ensino e aprendizagem de indivíduos com idades compreendidas entre o 13 e os 15 anos. Tendo como plano de fundo um contexto pandémico e pós pandémico, do exercício numa disciplina que apela à prática, EV do 3.º CEB, e em primeiro plano o desejo de introduzir atividades promotoras de aprendizagens significativas, proporcionadoras de alegria, bem-estar, sentido de realização pessoal, liberdade de movimentos, para além do retângulo da sua secretária, de forma coerente na abordagem aos conteúdos disciplinares. A utilização de uma tecnologia emergente, RVI, apresentou-se-nos desafiadora o suficiente para executar graffitiis e se poder aferir a qualidade das produções e aprendizagens comparativamente, mas em comunhão, com o método clássico, ou seja, desenhar e pintar graffitiis sobre uma superfície na vertical, utilizando latas de tinta em spray para o fazer. Nesse sentido a seguir será explicitado o traçado da investigação e a metodologia seguida.

2.1. QUESTÃO DE PARTILHA DE OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

No que se refere à adoção e utilização das TIC em contexto, a pandemia Covid-19 fez desencadear a necessidade do seu uso para concretizar o processo de ensino e aprendizagem em modo online. Até à vivência deste momento, nunca tantos alunos e professores estiveram expostos ao ambiente digital, ao mesmo tempo, quer devido ao confinamento e ao conseqüente E@D, quer posteriormente, aquando do regresso aos estabelecimentos de ensino, *face to face*, em que as medidas de contingência obrigaram à continuação desse pendor digital.

A comunidade escolar (Pais, Alunos e Docentes) adaptou-se a essa realidade, tomando consciência e reconhecendo a importância que o “mundo digital” tem na nossa existência. Uma das conseqüências, na perspetiva de Gonçalves (2022), Ota e Trindade (2020) e experiência pessoal, foi a “aquisição” de mais algumas competências digitais.

Provavelmente neste momento a consciência coletiva de que o digital “veio para ficar” já não oferece contestação, e que estamos, de forma geral, mais enriquecidos no que a este aspeto diz respeito, como reflete Gonçalves (2022), salientado através dos resultados

obtidos, num estudo de caso, que os professores continuam a utilizar as TIC na modalidade de ensino presencial na sala de aula.

Apontando uma mudança de atitude relativamente ao período anterior à pandemia referido por Pedro e Matos (2019) comentando que foi possível perceber a resistência que os docentes ainda demonstram, no uso das tecnologias nas suas práticas, acrescentando que não é um exclusivo do nosso país.

Não obstante estes factos, o reconhecimento da sua importância e os relatos da utilização experimental em contexto de investigação evidenciam o interesse e curiosidade quanto à utilidade e benefício para o processo de ensino e aprendizagem. Através da pesquisa e consulta de inúmeras investigações publicadas neste âmbito, envolvendo a tecnologia, verifica-se que existem experiências relativas a quase, se não todas as disciplinas de todos os ciclos do Ensino Básico (EB) e Secundário (ES).

Duarte e Cristóvão (2020) salientam que:

Na disciplina de EV, a questão da utilização das TIC ganha outro ênfase, por ser uma disciplina em que as técnicas tradicionais são as mais utilizadas. Levantam-se algumas interrogações no que diz respeito a este assunto: se por um lado a prática do processo criativo inerente à disciplina (pensar, memorizar, observar, desenhar, tomar decisões e resolver problemas) desenvolve capacidades transversais que amplificam as qualidades do ser humano, por outro lado, no atual contexto socioeconómico, e galopante desenvolvimento tecnológico que aponta para o aumento exponencial de produtores de imagens e de consumidores, em que a memória é exterior e virtual, o uso atual de ferramentas de criação está completamente diferente das do século passado (p.115).

No que às artes plásticas diz respeito, o contexto digital, facilitador da inclusão, tem acrescentado outras formas de diálogo entre o indivíduo, o instrumento riscador e a superfície de suporte, ampliando assim a diversidade de gestos inerentes ao fazer, através das redes sociais, realidade aumentada, computação gráfica, galerias virtuais, smartphones, tablets, fotografia, geometria, eletrónica têxtil, desenho digital, numa

imensidão de possibilidades expressivas, podendo incluir produções mistas (analógico/digitais) para além das exclusivamente visuais (Passarinho et al., 2020; Reinheimer et al., 2021). Este aspeto tem vindo a revelar-se bastante positivo, pois quando desafio os meus alunos para se exprimirem digitalmente, através da criação de cartazes, fotografias e criação de logotipos, numa parte significativa, têm-se mostrado empáticos, interessados e predispostos a utilizá-las. Não sendo de somenos referir que existe sempre alguém pronto a ajudar a resolver as dificuldades “técnicas” que as aplicações suscitam.

A título de exemplo, por experiência própria, devo referir que, foi possível abordar mais conceitos em menos tempo relativamente ao vocabulário específico quer para o lettering (line, *outline*, negrito, itálico, preenchimento/cor/textura/malha, espaçamento entre caracteres, caixa alta... quer para as dimensões, organização espacial centrado, alinhado) em que o inglês da interface não se apresentou como uma barreira intransponível.

Nos últimos anos assistimos ao eclodir do número de pesquisas que investigam a utilização da RV na educação. (Makransky e Mayer, 2022) numa pesquisa efetuada na base de dados Scopus indica que de cerca de 869 em 2010 se passou para 2477 em 2020, revelando o interesse nesta área, de que vamos tendo conhecimento através dos noticiários, que nos informam da introdução de simuladores mais ou menos complexos, na indústria militar, aeronáutica e do ensino da medicina.

Tendo em conta que estou a trabalhar com alunos “nativos digitais” (Prensky, 2001), com razoáveis competências ao nível da motricidade fina na manipulação de interfaces analógicos e digitais, considerando as condicionantes relacionais, espaciais, funcionais e ergonómicas, atrás referidas, a realização de trabalhos em pequeno formato, a pouca estimulação da motricidade grossa, as potencialidades didáticas e expressivas das aplicações, ferramentas, instrumentos/suportes digitais na representação bi e tridimensional de formas, num espaço “adimensional” onde cabe tudo, propus-me numa perspetiva de desafio, estimular outros diálogos com a arte através da tecnologia, e perceber:

Em que medida a utilização do simulador de pintura virtual imersiva “Kingspray” contribui para o domínio da técnica de desenho/pintura pelos alunos do 8.º ano de escolaridade na disciplina de Educação Visual?

Uma vez elaborada a questão inicial, foram formulados os seguintes objetivos:

- comparar/aférir da/a qualidade plástica das produções dos alunos antes e após a utilização dos dispositivos HDM (6DoF);
- comparar a utilização do gesto fino/grosso na produção analógica e virtual;
- analisar comparativamente o tempo de duração e ritmo de execução das atividades digitais e analógicas;
- descrever o engajamento relativo à aplicação utilizada;
- conhecer a satisfação dos indivíduos face ao tipo de atividade proposta e resultado obtido na prestação escolar e pessoal;

2.2. NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO

No intuito de obter resposta à questão de investigação atrás explicitada, para desenvolver este estudo, optou-se por uma metodologia de investigação-ação de natureza mista (qualitativa e quantitativa) atendendo ao contexto de perceção sensorial, sob o qual decorre uma parte fundamental deste estudo, pretender analisar e refletir acerca da introdução de uma tecnologia de vanguarda, num determinado espaço educativo.

O método quantitativo “é um processo sistemático de colheita de dados observados e quantificáveis é baseado na observação de factos objetivos de acontecimentos e fenómenos que existem independentemente do investigador” (Fortin, 1999, p. 22).

Segundo Coutinho (2004) trata-se de um paradigma de investigação que evidencia o determinismo a racionalidade, a objetividade, a previsão (alcançar generalizações qualificadas, verificar e prever os fenómenos)”, e Usher (1996, citado em Coutinho, 2004, p. 439) “acrescentando uma certa irreflexividade na medida em que faz depender a validade dos resultados de uma correta aplicação de métodos esquecendo o processo da pesquisa em si”.

“Na investigação qualitativa em educação, o investigador comporta-se mais de acordo com o viajante que não planeia, do que com aquele que o faz meticulosamente.”(Bogdan & Biklen, 1994, p. 83), estes consideram que a investigação qualitativa obedece a cinco características:

- i) Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. ii) A investigação qualitativa é descritiva. iii) Os

investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. iv) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. v) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (pp. 47-50).

Relativamente ao paradigma qualitativo, Coutinho (2004, p. 439) sintetiza: “pode afirmar-se o paradigma qualitativo pretende substituir as noções de explicação, previsão e controlo do paradigma quantitativo pelas de compreensão, significado e ação em que se procura penetrar no mundo pessoal dos sujeitos”.

A investigação quantitativa utiliza elementos numéricos que permitem provar relações entre variáveis, a investigação qualitativa recorre a metodologias promotoras da criação de dados descritivos através dos quais é possível observar o modo de pensar dos participantes numa investigação, proporcionando ao investigador uma visão estereoscópica da matéria em apreciação.

2.3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

Visando encontrar um processo de investigação/pesquisa credível, já experimentado, em utilização no meio académico, conducente à obtenção de respostas aos problemas identificados durante o exercício profissional, recorreu-se à consulta da literatura relacionada com os processos e métodos de pesquisa utilizados nas ciências sociais. Desta resultou a adoção da Investigação-Ação, método utilizado em investigação na área das Ciências Sociais, particularmente nas Ciências da Educação, sendo a sua origem, embora não consensual, atribuída a Kurt Lewin, em 1946.

Sob o ponto de vista do reconhecimento pela comunidade científica a investigação-ação é um método enquadrado no paradigma sociocrítico (Pires, 2010; Traqueia et al., 2021) de inegável importância no contexto científico sabendo-se do relevo que desde os anos 90 esta tem vindo a assumir nas Ciências da Educação como expressam vários autores (Coutinho, 2004; Pires, 2010; Traqueia et al., 2021)

Na opinião de Coutinho et al. (2009) e na de outros autores por si citados (Goméz et al. 1996; McTaggart 1997; Latorre, 2003) existem múltiplas respostas para o conceito de Investigação-Ação dificultando assim a construção de uma definição consensual no meio científico.

A caracterização acerca da IA expressa por Traqueia et al. (2021) remete-nos para a procura da mudança, da alteração e da resposta a um problema, de forma colaborativa e participativa. Produzida através de uma sequência de experiências realizadas ao longo do movimento cíclico, desenvolvido sob uma espiral, apresenta uma abordagem mista de recolha e análise de dados, podendo recorrer a diversas técnicas e instrumentos, tanto de carácter quantitativo como qualitativo. Este livro “Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: métodos” mais recente, destaca nas suas conclusões, a massiva adoção deste método na investigação, sobretudo na área da educação, partindo dos dados recolhidos das teses respeitantes ao Programa Doutoral em Educação e ao Programa Doutoral em Multimédia em Educação, da Universidade de Aveiro.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 292), consiste na “recolha de informações sistemáticas com o objetivo de promover mudanças sociais. Os seus adeptos reúnem dados ou provas para denunciar situações de injustiça ou perigos ambientais, com o propósito de apresentar recomendações tendentes à mudança.”, considerando que tanto os métodos qualitativos como os quantitativos se podem aplicar na Investigação-Ação.

Coutinho (2013, pp. 363–364) refere que “A Investigação-Ação pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre a ação e a reflexão crítica.”

O conceito foi ilustrado utilizando círculos de investigação contendo as várias fases (planificação, ação, observação, reflexão) que através da reflexão, avaliação e reformulação geram outro ciclo. Considerando a Investigação-Ação um processo continuum, este descreverá então um movimento cíclico ilustrado na (Figura 46).

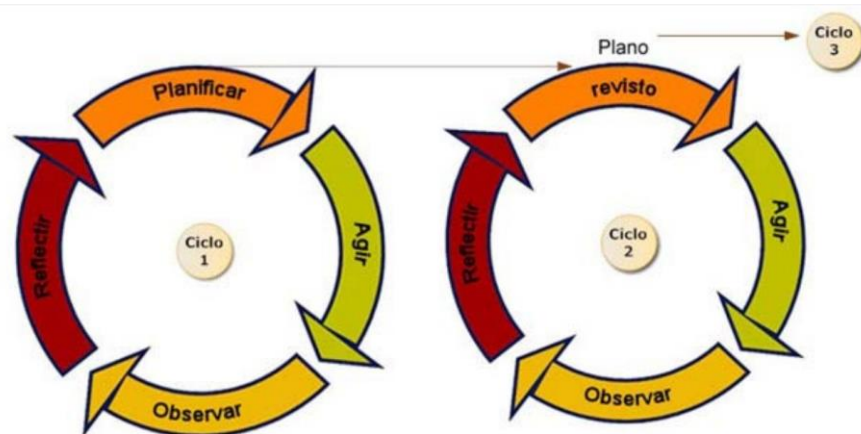


Figura 46 - *Espiral de ciclos da Investigação-Ação, segundo Kemmis.* Fonte: Coutinho et al. (2009, p.366)

A este propósito, acrescenta que o que se pretende é gerar mudanças nas práticas tendo em vista alcançar melhores resultados, justificando o modelo cíclico pela necessidade que o professor/investigador tem de “explorar e analisar convenientemente e com consistência todo o conjunto de interações ocorridas durante o processo não deixando de lado eventuais desvios processados por razões exógenas, mas que têm que ser levadas em conta” e assim reajustar na sua investigação (Coutinho et al., 2009, p. 366).

Fonseca (2012) refere que se trata de uma metodologia de investigação orientada para a melhoria da prática para aperfeiçoar e resolver os problemas sociais. Portanto, destacaremos suas características, conforme os autores consultados (Kemmis & McTaggart *in* Fernandes, 2005, p.3; Cohen e Manion *apud* Simões, 1990, p.42):

- Participativa e colaborativa, no sentido, em que práticos e investigadores trabalham em conjunto na concretização de um projeto;
- Participativa e colaborativa, no sentido, em que práticos e investigadores trabalham em conjunto na concretização de um projeto;
- Cíclica já que a investigação envolve um conjunto de ciclos, nos quais as descobertas iniciais geram possibilidades de mudança, que são então implementadas e avaliadas como introdução do ciclo seguinte; e
- Auto-avaliativa uma vez que as modificações são continuamente avaliadas e monitorizadas, numa perspetiva de flexibilidade e adaptabilidade, com vista a produzir novos conhecimentos e a alterar a prática.

Pires (2010, p. 72) observa que:

Os estudos sobre desenvolvimento profissional, parecem evidenciar que a utilização da Investigação-Ação em educação providencia bases conceituais e metodológicas que ajudam o professor a compreender a ação educativa que desenvolve, a questioná-la, a investigar novas possibilidades, promovendo mudanças. que se refletem na aprendizagem dos alunos. Os projectos sustentados, numa linha metodológica de investigação-ação, que assumem a complexidade educativa, são entendidos numa aceção mais profunda, envolvendo metas imediatas, que se articulam com compromissos educacionais e sociais a longo prazo.

Assim, refletindo acerca das considerações relativas à Investigação-Ação através de autores que se debruçam sobre esta matéria e considerando as características operantes, constituídas por procedimentos sequenciais de etapas cíclicas ao longo de uma espiral, com recolha e análise de dados efetuada a partir de uma abordagem mista, recorrendo a técnicas e instrumentos (quantitativos e qualitativos) considerando sua constante “reformulação cíclica” remete-me para a metodologia projetual do design, (minha formação inicial) por “deformação” de designer, aparenta oferecer a ductilidade bastante para dar lugar à adaptação ao contexto letivo, atentando à tecnologia envolvida nesta investigação, ao momento em que ocorrem as atividades, e possibilitar a reformulação sustentada ao longo da pesquisa.

2.4. CONTEXTO E PARTICIPANTES

Para implementar este projeto na disciplina de Educação Visual (EV), foi selecionado um universo de 55 alunos (Figura 47) pertencentes a 3 turmas do 8.º ano de escolaridade de uma Escola Básica do concelho de Leiria, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos (Figuras 48, 49 e 50), e conforme o constante no ([Anexo 1](#)). Para tal, foi tido em consideração as suas competências nas TIC, o seu estágio de desenvolvimento, aptidões de representação/síntese gráfica reveladas, serem grupos que transitaram do 2.º CEB para o 3.º CEB dentro do período de confinamento, não realizaram trabalhos sob suportes de grande formato/dimensão e serem turmas que conheço bem. Para realizar os trabalhos de grupo, dentro de cada turma foram formados grupos com cinco ou seis elementos, como consta na (Tabela 1).

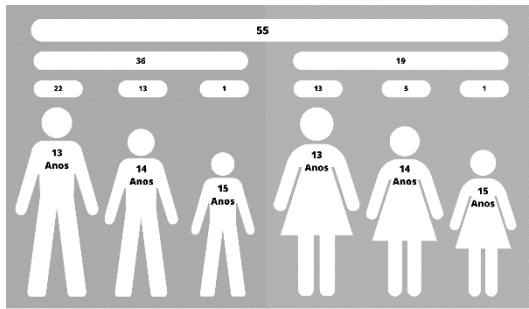


Figura 47 – Universo de alunos envolvidos

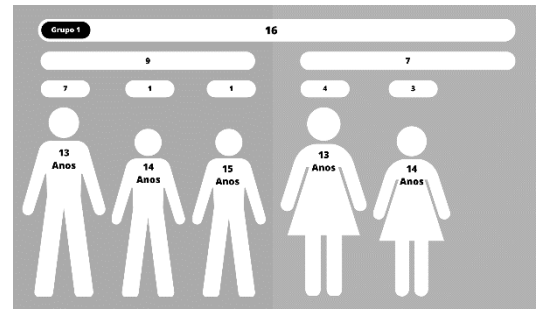


Figura 48 – Caraterização da turma 1

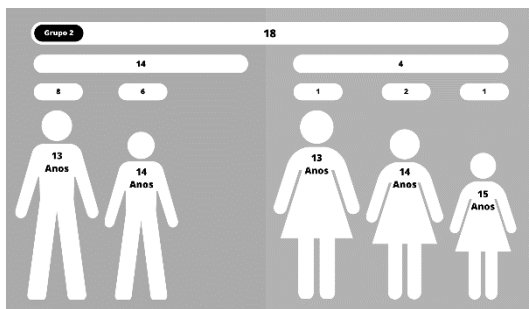


Figura 49 - Caraterização da turma 2

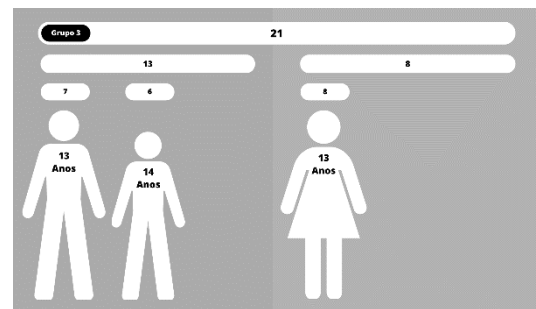


Figura 50 - Caraterização da turma 3

Distribuição do número de alunos por grupo/turmas

	Turma 1	Turma 2	Turma 3
Grupo 1	5	6	5
Grupo 2	5	6	5
Grupo 3	6	6	5
Grupo 4	0	0	6

Tabela 1 – Grupos participantes.

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

As técnicas e os instrumentos de recolha de dados que se utilizam durante a pesquisa têm uma grande importância porque destes dependem de forma significativa a qualidade e o sucesso da investigação. Devem ser elaborados e utilizados de maneira que possam “colher”, as informações decorrentes do objeto em análise. Tal como a maioria dos métodos de investigação, a Investigação-Ação também as requer para dar prossecução e validade científica ao objeto em estudo.

A este respeito, Coutinho (2013) e Traqueia et al. (2021) assinalam que a Investigação-Ação se refere a uma abordagem mista e que se verifica uma junção das perspetivas quantitativas e qualitativas, admitindo que a qualitativa possa assumir uma maior

relevância, e que a amplitude das fontes deverá estar de acordo com os objetivos pretendidos.

Assim, Coutinho (2013) recorre à divisão das técnicas instrumentos de recolha de dados em categorias, de acordo com o constante na Tabela 2 e Tabela 3.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS
Técnicas baseadas na observação	O investigador observa o fenómeno estudado, centrado na sua perspetiva, observando-o presencialmente e diretamente.
Técnicas baseadas na conversação	A perspetiva é dos participantes nos fenómenos e são voltadas para ambientes de diálogo e interação.
Análise de documentos	Também centrada na perspetiva do investigador, consiste na pesquisa e leitura de documentos escritos.

Tabela 2 - Categorias de técnicas e instrumentos, segundo Latorre Coutinho 2013, p. 370

INSTRUMENTOS (lápiz e papel)	ESTRATÉGIAS (interactivas)	MEIOS AUDIO-VISUAIS
✓ Testes ✓ Escalas ✓ Questionários ✓ Observação sistemática	✓ Entrevista ✓ Observação participante ✓ Análise documental	✓ Vídeo ✓ Fotografia ✓ Gravação áudio ✓ Diapositivos

Tabela 3 - Técnicas e Instrumentos de Investigação-Ação. In Coutinho et. al (2009, p. 371)

Na opinião de Traqueia et al. (2021) podemos incluir na categoria “Técnicas baseadas na Observação”:

- A observação participante, consiste na observação direta e que se aplica nos casos em que o investigador está implicado na participação e pretende compreender determinado fenómeno em profundidade, procedendo-se ao registo escrito/áudio do observado.
- As notas de campo, utilizadas na metodologia qualitativa, aplicam-se nos casos em que se pretende estudar as práticas educativas no seu contexto sociocultural.

- O diário do investigador, uma técnica narrativa, serve para recolher observações, reflexões, interpretações, hipóteses e explicações de ocorrências e ajuda o investigador a desenvolver o seu pensamento crítico,
- Os memorandos analíticos são notas pessoais que se destinam a analisar a informação obtida e fazem com que o investigador leia e reflita em intervalos frequentes ao longo do projeto de investigação.
- As escalas de medida são instrumentos que permitem determinar as diferenças de grau ou intensidade face a uma situação e aplicam-se em áreas não cognitivas, como a cooperação, a tolerância, o entusiasmo, ou a destreza.

Na categoria “Técnicas baseadas na Conversação”:

- O questionário, que consiste num conjunto de perguntas sobre determinado assunto ou problema em estudo, cujas respostas são apresentadas por escrito e permite obter informação básica ou avaliar o efeito de uma intervenção.
- A entrevista, é um complemento à observação, permite recolher dados sobre acontecimentos e aspetos subjetivos das pessoas, como crenças, atitudes, opiniões, valores ou conhecimentos, fornecendo o ponto de vista do entrevistado e possibilitando, assim, interpretar significados.
- Os grupos de discussão ou “focus groups”, que segundo alguns autores podem ser considerados métodos de investigação, servem, sobretudo, para colmatar os espaços vazios deixados pela entrevista individual, na medida em que propiciam uma maior interatividade ao fornecerem comparações de experiências e de pontos de vista dos entrevistados.

Na categoria “análise de documentos”:

- Os documentos oficiais, dependendo do objetivo do investigador face ao problema a resolver, podem ter grande importância na medida em que se constituem em boas fontes de informação. Entende-se por documentos oficiais artigos de jornais e revistas, registos de organismos públicos, legislação, horários, atas de reuniões, planificações, registos de avaliação, ofícios, manuais, fichas de trabalho, enunciados de exames, entre outros.

- Os documentos pessoais (do indivíduo a, b, c...) dividem-se em documentos naturais, quando são da iniciativa da própria pessoa e em que o propósito do seu autor não coincide com o objetivo do investigador, e em documentos sugeridos pelo investigador, em que este, no caso do professor, solicita ao investigado, o aluno, que escreva sobre as suas experiências pessoais. Neste tipo de documentos, ganha particular relevo o diário, do professor ou do aluno, pois destina-se a recolher reflexões sobre acontecimentos da vida da pessoa de uma forma regular e continuada.

Ainda inseridos neste grupo de técnicas encontram-se os meios (audiovisuais), abaixo mencionados, destinados a registar informação, à partida, previamente selecionada.

- A fotografia é uma técnica de excelência, na medida em que se converte em documentos de prova da conduta humana com características retrospectivas e muito fiáveis do ponto de vista da credibilidade.

- O vídeo é também uma ferramenta indispensável quando se pretende realizar estudos de observação em contextos naturais. Associa a imagem em movimento ao som, permitindo, deste modo, ao investigador obter uma repetição da realidade e, assim, detetar factos ou pormenores que, porventura lhe tenham escapado durante a observação ao vivo.

- A gravação áudio também se revela de muita utilidade neste tipo de investigação, pois permite captar a interação verbal e explorar os aspetos narrativos. No caso do professor, por exemplo, as gravações áudio possibilitam-lhe analisar com rigor e maior distanciamento os seus padrões de conduta verbal, ajudando-o no ato de reflexão sobre a sua prática letiva.

2.6. TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Segundo Coutinho (2013) numa investigação, de cariz quantitativo, qualitativo ou misto, tem de se proceder à organização e tratamento de dados, para que a partir da sua apreciação e análise se produzam conclusões. Para tal estes após serem processados, apresentam uma forma numérica, procedendo-se à sua análise estatística (quantitativa). A mesma autora afirma ainda que “Na investigação, qualitativa a recolha e análise é um processo contínuo, integrado na sequência da investigação, com um forte cariz indutivo o processo qualitativo, resultando como produto final uma descrição, ou seja, palavras” (p. 151).

Continuando, a mesma autora distingue as estatísticas que permitem descrever as amostras “descritivas” das “inferenciais” que nos remetem para a generalização dos resultados relativamente a uma população. A presente Investigação-Ação trata grupos naturalmente constituídos provenientes de uma amostra não probabilística (amostragem por conveniência) porquanto, os dados oferecerão pouca generalização sendo que independentemente da natureza o objetivo da análise “será sempre: organizar e descrever os dados de forma clara; identificar o que é típico e atípico; trazer à luz diferenças, relações e/ou padrões”(Coutinho, 2013, p. 152).

2.7. METODOLOGIA DA ATIVIDADE “CONCEPT”

A presente parte pretende apresentar resumidamente o desenho integral da atividade, a sequência de ações realizadas ao longo da investigação. (Tabela 4)

Síntese das ações desenvolvidas ao longo do projeto

Data (2022/2023)	Fase	Ação	Objetivos
Novembro Dezembro	Pré intervenção Recolha de informação	Conversar acerca da Realidade Virtual com os alunos do 8º ano Estudar a viabilidade Experimentar o HDM e o software	Percecionar a predisposição para participarem na investigação relativa à realidade virtual Viabilizar a investigação
Janeiro Fevereiro	Planificação Construção	Estruturar a atividade Executar materiais	Executar o layout da investigação Criar recursos para a intervenção
Março Abril	Intervenção 1	Realizar inquéritos por questionário Introduzir a temática do graffiti Proporcionar aos alunos contacto com o dispositivo HDM Esboçar propostas de uma TAG	Recolher opiniões acerca do conceito de RV Dar a conhecer vocabulário e conceitos relacionados. Satisfazer a curiosidade Conhecer a interface e controladores dos HDM
Março Abril	Intervenção 2	Fazer fotografias de graffitis existentes na comunidade local. Esboçar propostas para Graffitis do tipo Throw up	Conhecer o peso do fenómeno na comunidade próxima e local. Verificar Praticar o traço (desenhar) e pintar. Selecionar uma proposta para representar o grupo.
Maio Junho	Intervenção 3	Executar graffitis reais em grupo com latas de tinta em spray	Praticar o traço e pintura utilizando o gesto largo. Aplicar conhecimentos Executar graffitis em grupo
Maio Junho	Intervenção 4	Executar graffitis virtuais em grupo através de HDM Esboçar propostas para Graffitis do tipo Bomb	Praticar o traço e pintura utilizando o gesto largo. Aplicar conhecimentos Executar graffitis em grupo
Maio Junho	Intervenção 5	Executar graffitis virtuais do tipo Throw-up, individualmente. Esboçar propostas para graffitis do tipo Bomb Realizar inquéritos por questionário	Executar Graffitis individualmente Praticar o traço e pintura utilizando o gesto largo. Recolher opiniões acerca do conceito de RV e da experiência vivida ao longo do projeto

Tabela 4 - Fases de desenvolvimento do projeto

Dadas as características particulares relativamente ao tema “Graffiti”, ao dispositivo eletrónico adotado, e ao software específico, esta investigação foi precedida de um período em que se avaliou a viabilidade de poder vir a dispor desse instrumento em contexto de sala de aula. Em resultado dessa procura, foi possível contar com disponibilização de dois HDM Meta Quest 2, um tablet, um portátil, sinal de net e autorização da Direção do Agrupamento para realizar a investigação, e pintar graffitis, com tinta em spray, sob papel cenário no espaço escolar. Uma vez encontrada a “fórmula mágica” quanto aos recursos materiais e ao mesmo tempo, ter ponderado acerca da temática a propor, o Graffiti surgiu, entre outros, como solução para recorrer aos conhecimentos adquiridos relativamente à escrita (desenho/pintura da forma), “obrigar” o aluno a traçar com o braço afastado da superfície, mobilizar o gesto largo, utilizar outras posições e movimentos para trabalhar, patrocinar o trabalho cooperativo e colaborativo, representar a irreverência, o desafio à norma e estar ao alcance das competências de traçado dos envolvidos. Tendo os alunos estado de acordo quanto à temática sugerida (no fim do 1.º período), seguiu-se a experimentação do dispositivo HMD, aprendizagem e seleção de um software dedicado ao Graffiti, inteligível e com uma curva de aprendizagem curta. A partir das ofertas existentes no mercado, a seleção do simulador de pintura de graffitis Kingspray acabou por se justificar após avaliar a minha experiência/ensaio, a do resto do meu agregado familiar e de alguns filhos dos amigos. Esta escolha justificou-se sobretudo pela arquitetura da informação da interface do simulador, pelas metáforas comunicacionais que se me apresentaram adequadas ao contexto “Grafitista” e ao número de funcionalidades oferecidas pelo interface destinado à interação, registo e partilha de fotografia e vídeo, sob uma plataforma multiplayer.

Durante a idealização da intervenção, condicionado pelo número de dispositivos disponíveis e perante a minha anterior exploração, foi possível prever a necessidade de incluir uma fase de adaptação/experimentação aos HDM, à sua interface e à aplicação Kingspray, antes de partir para a execução dos Graffitis. Face a estas demandas e à quantidade de tarefas necessárias à implementação e realização do estudo, o período de duração da investigação teve de ser longo. Para dinamizar as tarefas durante as aulas, optei por realizar atividades em grupo e individualmente, assim, foi construído um modelo de aula tipo “multiatividade” (dividida por atividades e ritmos de execução). A solução adotada, exceto para algumas aulas, foi dividir os alunos através da realização de atividades individuais, e de grupo, com ocorrência simultânea ou sequencial.

Assim, os alunos com um ritmo de trabalho mais rápido puderam avançar no seu projeto individual. Ajudaram e estimularam os mais lentos a terminar as suas propostas e em conjunto passaram à fase de execução das propostas de grupo, uma vez reunidas as condições (aprovação do professor) executaram o projeto do grupo através do HDM. Criaram então, os seus Graffitis, sob uma espécie de carrocel de ações (individuais-grupo-grupo). Ou seja primeiro criaram individualmente, depois propuseram uma solução em grupo, para finalmente a executarem em grupo.

A intervenção decorreu entre o mês de março e junho de 2023, com uma duração de onze semanas, abrangendo, oito aulas de 90 minutos, conforme mapa [\(Anexo 2\)](#). Paralelamente, na Moodle, foi aberto um tópico na disciplina de EV, destinado a gerir a atividade, onde foram sendo colocados guiões [\(Anexo 3\)](#) para cada uma das aulas, inquéritos, vídeos, tutoriais, aplicação “Simbaloo”, repositórios para os trabalhos executados em cada uma das aulas, o feedback e a avaliação [\(Anexo 4\)](#). Foi ainda partilhada uma pasta com os alunos, através da Google Drive, para ali depositarem fotografias e vídeos relativos às atividades de execução dos graffitis no exterior da sala de aula [\(Anexo 5\)](#).

Cumpridos os trâmites legais relativamente à obtenção de autorizações por parte da escola [\(Anexo 6\)](#) e dos Encarregados de Educação [\(Anexo 7\)](#) para realizar esta investigação, iniciou-se a atividade com um inquérito por questionário, realizado através da moodle, para determinar o conhecimento e expectativa relativamente à Realidade Virtual imersiva, [\(Anexo 8\)](#) e um segundo inquérito [\(Anexo 9\)](#) relativo à análise ergonómica do conjunto cadeira e secretária da sala de EV, de âmbito qualitativo que estabelece uma relação entre a realidade e a subjetividade dos indivíduos inquiridos (alunos). Este teve um fim exploratório, visto ter como finalidade sondar o assunto relativo ao mobiliário (carteira e cadeira), e confirmar se a perceção que tinha era só mais um “achismo” ou se os alunos, embora não refiram textualmente, também sentem existir alguma desadequação das dimensões das cadeiras e mesas relativamente à sua estatura e ao conforto sentido.

Seguiu-se a abordagem ao Graffiti como tema a ser explorado, através de uma apresentação multimédia de contextualização quanto às suas origens, conceito, vocabulário específico, código de conduta, tipologias, técnicas e derivações representativas [\(Anexo 10\)](#).

Para detetar, ou não, a presença deste na comunidade local e zonas limítrofes, realizaram um primeiro trabalho denominado “Fotocaça ao Graffiti”, depositando as fotografias dos graffitis encontrados/descobertos, na moodle ([Anexo 12](#)).

Por forma a criar o ambiente inicial, desta investigação, desenvolveram individualmente duas atividades: criação da sua TAG e o esboço de um Graffiti do tipo Throw-up com marcadores hidrográficos e/ou permanentes, nos seus diários gráficos e/ou sob folhas de formato A4 e A3. Simultaneamente, foi proporcionado a cada aluno um primeiro contacto com o HMD Meta Quest2 e a aplicação Kingspray para experimentarem e conhecerem, as funções dos comandos, a forma de manipular botões e gatilhos, a interface do HDM e do simulador, as principais funções e os procedimentos de higiene e segurança a considerar.

Uma vez realizado o trabalho individual acima descrito, a primeira missão de cada grupo, foi realizar uma proposta de um graffiti do tipo “Throw-up”, para tal, reuniram, observaram, discutiram e selecionaram uma das propostas, melhorando-a quanto à forma e cor, nos aspetos que acharam mais pertinentes, e por fim, apresentaram esse “projeto/esboço” para aprovação. As soluções elaboradas pelo grupo e as propostas individuais foram submetidas na moodle. As fotografias dos projetos a realizar pelos grupos, puderam então ser transferidas para a aplicação e disponibilizadas como imagem de referência na interface do simulador Kingspray.

Na aula destinada a iniciar o Graffiti virtual, só um grupo da Turma três, esteve em condições de o realizar antes do analógico. Os restantes grupos desta e das outras turmas estiveram a selecionar e melhorar as propostas iniciais, e noutros casos a “ajudar e aguardar” que algum elemento do grupo terminasse a sua proposta individual.

Inicialmente foram criadas duas atividades de pintura de Graffitis em grupo. Uma dedicada à pintura virtual, e outra dedicada à pintura pelo método “clássico” (com tinta em spray). Supostamente, pelo menos um grupo de cada turma deveria ter iniciado a pintura virtual antes de iniciar a pintura do Graffiti com tinta spray, mas, na semana seguinte foi necessário fugir à sequência programada, e aproveitar os dias sem chuva para os executar, o que inviabilizou essa ação. Esses Graffitis foram pintados no exterior da sala de aula (Figura 51) com a tinta em spray, sob uma superfície de grande formato (1,4m X 3m). Antes de começarem a execução dos painéis, cada grupo planificou, numa folha

de obra ([Anexo 11](#)) a distribuição do trabalho de traçado, pintura, fotografia, vídeo e tempo gasto (aproximadamente) por cada um dos elementos da *Crew* ao longo dos 60 minutos de duração da atividade. As imagens relativas a esta atividade foram depositadas na Google Drive criada para esse efeito.



Figura 51 - *Exemplos da intervenção no exterior da sala*

Voltando ao ambiente da sala de aula, deu-se início à execução do Graffiti Virtual com recurso aos dois HMD Meta Quest 2 e à aplicação Kingspray. Foram então criadas duas zonas de trabalho, por onde os grupos passaram. Nestas os alunos do grupo, que não estavam a utilizar os Meta Quest 2 acompanharam a execução do graffiti através de vídeo-casting transmitido para um portátil e, na outra zona, transmitido para um tablet, possibilitando assim a interação entre os elementos do mesmo grupo. Para os realizar cada um dos grupos dispôs de uma “folha de obra” ([Anexo 13](#)) relativa aos momentos de execução, onde indicaram o que cada elemento iria realizar (um executante de cada vez) enquanto os outros elementos, tiveram a função de registar fotograficamente/vídeo a evolução do graffiti da Crew, auxiliar na execução, acompanhar o trabalho via casting/gravação vídeo, registar a ordem de utilização do HMD/Spray, registar o tempo que cada um esteve a usar, fotografar, zelar pela higiene do espaço, orientar o trabalho segundo o projeto, manter os dispositivos digitais/computador em funcionamento. Nestas aulas o/os grupos que haviam terminado o seu Graffiti tipo Throw up, iniciaram o processo de elaboração de um Graffiti tipo Bomb. Primeiro executaram as propostas individuais, depois as de grupo, depositando-as na moodle enquanto os restantes grupos terminavam as suas propostas para os Throw up com os HDM.

Nesta fase da investigação, no sentido de observar o desempenho individual desafiei-os para fazerem um Graffiti Virtual. Inicialmente, fora das horas das suas aulas de EV, durante os intervalos, mais tarde, e à medida que os grupos foram terminando os seus

Graffitis tipo Throw-up virtuais, executaram os seus, individuais, durante o período da aula e fora desta.

Ao longo da investigação, com o computador portátil, foi gravado o *casting* na perspetiva do utilizador (camera subjetiva) em vídeo (com e sem áudio) e simultaneamente a imagem do elemento que estava a executar o graffiti, utilizando o OBS Studio e a webcam do portátil para registar os seus movimentos. Com o tablet só foi possível ficar com a gravação da execução dos Graffitis (camera subjetiva) e através dos HDM gravar a execução dos graffitis realizados em cada um dos dispositivos.

Também foram feitos, vídeos e fotografias das atividades, com uma máquina fotográfica digital e um *smartphone*, de forma a poder obter imagens relativas ao desempenho individual/grupo ao longo das estações. O processo de recolha das imagens relativas às propostas/trabalhos, foi realizado através da moodle.

A recolha de dados prosseguiu, aplicando outro inquérito, onde se procurou conhecer a opinião dos grupos (turma/aluno) acerca da experiência vivida, quais as limitações, dificuldades, vantagens e a classificação utilizando uma escala de Likert e uma “nuvem de palavras” para expressarem as emoções sentidas através de adjetivação.

Por último foi aplicado um questionário modelo (MEEGA +), já testado e utilizado para avaliar a qualidade de jogos educacionais, a partir dos recursos disponibilizados pela Universidade Federal de Santa Catarina em : <http://www.gqs.ufsc.br/?s=meega>

CAPÍTULO III - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O presente capítulo pretende analisar os dados resultantes da investigação levada a cabo em três turmas e apresentar as principais conclusões a partir da análise quantitativa e qualitativa dos resultados obtidos ao longo da intervenção através de cinco ciclos de ação, no sentido de obter respostas à questão inicialmente colocada.

3.1. RESULTADOS DA FASE DE INTERVENÇÃO 1

Decorrente da primeira intervenção, procurando assinalar o ponto de partida relativamente à matéria em apreço, foram realizados dois inquéritos aos 50 alunos presentes. O primeiro ([Anexo 7](#)), no sentido conhecer o que significa RV na opinião dos alunos, saber se possuem algum dispositivo HMD, se já utilizaram/experimentaram um dispositivo destes e qual o “grau” de curiosidade que os imbuía.

Analisadas as respostas de cada Turma foi possível constatar que apesar de só dois alunos possuírem dispositivos HMD, existe uma parte significativa de aproximadamente (42%) na Turma 1, (25%) na Turma 2 e de (23%) na Turma 3 que revelaram já ter tido alguma experiência com a RV. Não é possível tecer considerações globais quanto ao género, no entanto na Turma 1, mais homogénea em termos de género os resultados indicam que há mais raparigas do que rapazes que já experimentaram a RV (Figura 52).

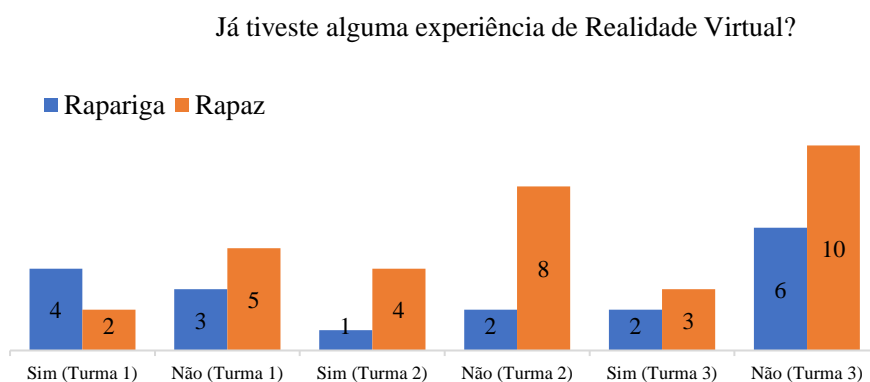


Figura 52 – Experiências de utilização de dispositivos de RV.

Essas experiências foram tidas sobretudo através de dispositivos com algum grau de interatividade (Rift, Quest, e playstation VR), smartphones, sem controlador, mas também através de dispositivos que não conseguiram identificar. Destacam-se os que funcionam com a consola de jogos da Sony, comum a todos os Turmas (Figura 53). Nesta

questão dois inquiridos assinalaram os óculus Rift lançados a partir de 2016/17, o que se afigura pouco provável.

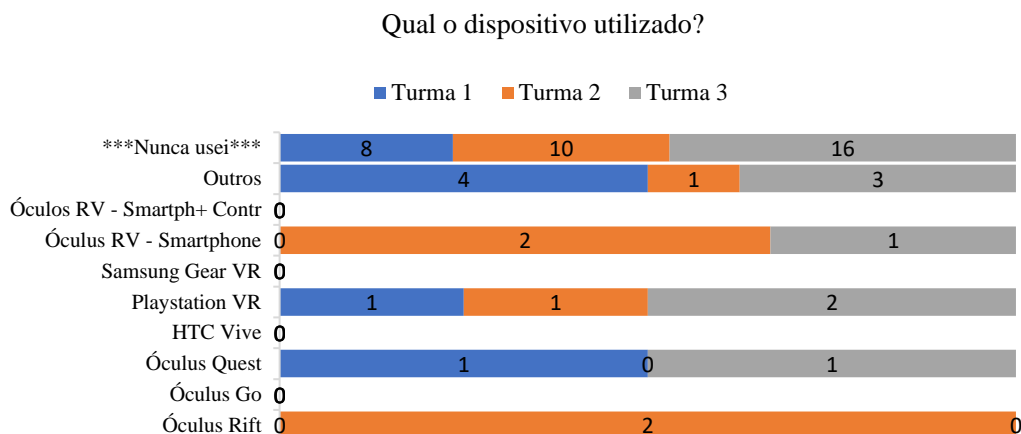


Figura 53 – Tipos de dispositivos de RV, utilizados.

Relativamente à questão “sabes o que é realidade virtual?” é de referir que em todas as Turmas existe pelo menos um indivíduo que diz não saber o que é, no total dos grupos, cinco alunos (10% dos inquiridos) afirmaram não saber o que é.

Para aferir do “grau” de desejo/curiosidade em conhecer e experimentar a RV (Figura 54) foi utilizada uma escala de Likert de cinco pontos, solicitando: “Indica um grau de desejo/curiosidade relativamente a conhecer e experimentar realidade virtual (o valor um corresponde a nenhuma curiosidade e cinco, enorme curiosidade)”

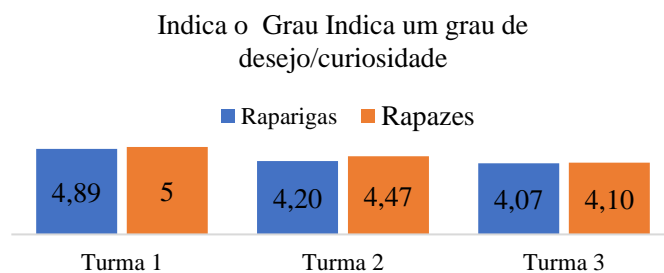


Figura 54 – Indicador de desejo/curiosidade em conhecer a RV.

Os dados relativos em qualquer um dos grupos indicam ter existido uma grande curiosidade, sobretudo dos rapazes de todos os grupos que se declararam, ligeiramente mais curiosos relativamente às raparigas.

Na questão aberta: “Descreve em poucas palavras, o que poderá ser RV”, as Tabelas 5, 6 e 7, apresentam o resumo das respostas, divididas por turma (1, 2 e 3) em sete, nove e oito categorias respetivamente. Da análise decorrente desta classificação, destacaram-se

duas categorias transversais a todas as Turmas, “Mundo” e “3D”, com visões particulares em cada uma delas, aos quais acrescento as categorias “Realidade Sentida” e “Dimensão” (Turma 1) e “Sonho” (Turma 2). Em qualquer uma das Turmas as categorias “Mundo” e “3D” expressam a opinião de pelo menos metade dos alunos de cada turma. Este conjunto parece assim refletir a opinião de que a RV implica a sensação de estar noutra local (espaço) a viver uma determinada realidade, mas com consciência que ela é fruto de uma criação “mental/cognitiva” que “transporta” o indivíduo para outra realidade/dimensão digital, enquanto o seu “eu” continua a existir no “mundo” não virtual (real).

As turmas revelaram através das suas respostas, quatro perspetivas convergentes entre si (Tabela 5, 6 e 7), referindo-se à RV como: i) um mundo digital onde podemos controlar e escolher as ações e interações; (ex: A realidade virtual é um mundo online em que nós podemos escolher o que se passa nesse mundo); ii) uma plataforma visual diferente que nos permite ver o mundo em 3D (ex: Óculos dão a capacidade de ver coisas em 3D) ; iii) uma experiência imersiva, onde nos sentimos dentro do ambiente; iv) uma tecnologia que permite a criação de mundos fictícios (ex: Uma realidade virtual pode ser uma realidade em que possas imaginar que está a acontecer, dentro de uns óculos, mas na realidade não está a acontecer a não ser que estejas a imaginar).

Contudo é de assinalar outras perspetivas individuais “Para mim realidade virtual é uma realidade criada através de aparelhos eletrónicos para criar ilusões, para que possamos ver coisas que não estão em 3D à nossa frente” ou “Realidade virtual é uma simulação gerada por computador que permite que as pessoas interajam com um ambiente artificial e se sintam imersas nele como se fosse real”. Estas particularidades percebidas empiricamente pelos alunos, através das suas definições, refletem o estado psicológico percebido pelo utilizador ao sentir-se envolvido (imerso), incluído, no ambiente virtual tal como refere Palmeira et al. (2020). No mesmo sentido estas descrições também vão ao encontro da perspetiva, de Jerald, (2015, p. 9), RV é definida como um ambiente digital gerado computacionalmente que pode ser experienciado de forma interativa como se fosse real.” levando-me a acreditar que apesar não possuírem dispositivos HMD, alguns deles provavelmente já se debruçaram, conversaram, informaram, viram vídeos na rede ou pesquisaram acerca deste assunto. Existe uma “franja” deles que estão despertos e sensibilizados para esta tecnologia.

Turma 1		
Categorias	Evidências	Ocorrências
Não sei	"Não sei explicar."; "Acho que sei o que é a Realidade Virtual mas não sei como explicar."	1
Bons gráficos	Mostrar imagens com gráficos muito bons	1
Divertido	Muito fixe e divertida	1
3D	"Para mim realidade virtual é uma realidade criada através de aparelhos eletrônicos para criar ilusões para que possamos ver coisas que não estão em 3D à nossa frente."; "Acho que é uma tecnologia que serve principalmente para ver imagens 3D e interagir com elas."; "Eu acho que realidade virtual é uma tecnologia que nos permite ver e "viver" as coisas em 3D."	3
Mundo	"Realidade virtual é um "mundo" virtual, que parece verdadeiro, e dá para fazer a rotina normal."; "A realidade virtual poderia ser um sítio igual à terra mas apenas tu estás lá e podes fazer o que quiseres."; "Realidade virtual é outro mundo onde podemos fazer o que quisermos."; "Realidade Virtual a meu ver parece um mundo que podemos visitar e experienciar sem estar no local presencialmente, sem quais quer problemas!"; "Realidade virtual é uma forma de ver o mundo mas de outra perspectiva."	5
Realidade sentida	Ver algo como se fosse real mas que pode nem existir.	1
Dimensão	São uns óculos que te "levam" para outra dimensão	1

Tabela 5 – Resumo das categorias registadas na Turma 1

Turma 2		
Categorias	Evidências	Ocorrências
Mundo	"Ver o mundo de maneira diferente."; "Um mundo feito de tecnologias."; "A realidade virtual para mim é algo real mas através do mundo digital."; "Uma realidade onde estamos noutra realidade, podendo estar por exemplo numa sala na realidade mas em marte no virtual sendo uma boa forma de entretenimento"	4
Artificial	É uma realidade artificial	1
Realidade diferente	Uma realidade diferente	1
Ver	Poderá ser uma coisa que esta ao longe e nós vemos ao perto	1
Real paralelo	"Realidade virtual é uma simulação gerada por computador que permite que as pessoas interajam com um ambiente artificial e se sintam imersas nele como se fosse real."; É quando se tem uns óculos e parece que estamos a ver à nossa frente o que está lá a acontecer, mas estamos a ver por um ecrã"	2
3D	"Visualização do mundo em 3D."; "O mundo em 3D."; "Opções de visualização diferentes de vídeos, permite vê-los em 3 dimensões."	3
Sonho	Realidade virtual é como se fosse tudo real, como se tivéssemos num sonho, como se tivéssemos a ver nós próprios sem os óculos	1
Dentro	É como se estivesse mos dentro de um jogo por exemplo	1
Não existente	Uma realidade fictícia que não existe mas que parece real com os óculos de realidade virtual	1

Tabela 6 - Resumo das categorias registadas na Turma 2

Turma 3		
Categorias	Evidências	Ocorrências
3D	"É uma visão em mundo real de um jogo/filme em 3D."; "Realidade virtual é quase um "mundo" digital 3D, conseguindo ver outras pessoas como se fosse quase pessoalmente dentro desse mundo, sendo assim possível fazer várias coisas."; "Óculos dão a capacidade de ver coisas em 3D."; "E quando nós observamos uma coisa e ela parece que fica em 3D."	4
Mundo paralelo	"onde nós estamos quando usamos óculos da realidade virtual, podemos dizer que realidade virtual é mundo do computador e no final realidade virtual é computador, que esta no outro nível."	1
Jogar	Para mim realidade virtual é um aparelho onde tu jogas dentro dele."; "Realidade virtual é um dispositivo que nos permite ter uma simulação real de estar num jogo ou num vídeo."; "A realidade virtual é um jogo em realidade aumentada."	3
Mundo	Realidade virtual é tipo um mundo que você acha que está dentro e você controla o personagem na 1 pessoa."; "Nunca usei realidade virtual mas o que eu já vi e o que eu acho é que entras num mundo de imaginação com jogos, fantasias e maravilhas."; "Realidade virtual" poderá ser um novo "mundo" diferente do que vivemos, neste caso um mundo virtual."; Realidade virtual é ver o mundo em uma plataforma visual diferente."; "A realidade Virtual é um mundo online em que nós podemos escolher o que se passa nesse mundo." "A realidade virtual é uma forma de nos transportar para outro "mundo."; "Uma coisa de outro mundo."	7
Dentro	"É nós estarmos dentro do que estamos a jogar ou a fazer."; "Parece que estamos a viver dentro daquilo através de uns óculos."	2
Imitar	"A realidade virtual é para imitar a vida real."	1
Imagem/imaginação	"A realidade virtual pode ser uma realidade em que possas imaginar que está a acontecer, dentro de uns óculos, mas na realidade não está a acontecer a não ser que estejas a imaginar."; "Poderá ser imagens visuais."; "Uma realidade que poderá ser apenas imaginação ou até verdade."; "Podemos observar coisas nunca antes vistas."	4

Tabela 7 - Resumo das categorias registadas na Turma 3

Sabendo que os alunos passam a maior parte do tempo sentados a executar as tarefas inerentes a cada disciplina, considerando o conhecimento próprio e de alguns autores que referem a importância do mobiliário escolar na atenção/concentração e na irrequietude, devido ao cansaço provocado pela desadequação destes aos indivíduos, tal como o

referido por Fernandes (2020) e no sentido de aferir este aspeto, foi feito, a cada uma das três Turmas um inquérito (ver [Anexo 9](#)) realizado por questionário.

Embora não se relacionando diretamente com o objeto de estudo desta investigação, teve como finalidade aferir da necessidade de introduzir mais momentos/atividades que impliquem a execução noutras posições e de saber se as mesas e cadeiras utilizados nas aulas de EV do 8.º ano, estão adequadas à compleição física destes alunos, uma vez que o mobiliário da sala é todo igual em termos de dimensionais, as cadeiras possuem apoio para as costas, não permitem a regulação da altura do assento, as mesas possuem um dispositivo para inclinar o tampo em três posições pré definidas (20° a 45°), sem regulação da altura. Esta análise (51 inquéritos) foi então efetuada considerando as três turmas como um único grupo, relatando aqui os aspetos mais relevantes.

Assim os dados revelaram que 63% dos alunos, (Figura 55) se inclinam para frente e apoiam os cotovelos na mesa quando estão sentados na sua secretária, 70% destes não consegue cruzar as pernas sem arrastar ou tocar na parte inferior do tampo da mesa de trabalho (Figura 56), sendo de assinalar que 48%, segundo os dados recolhidos, termina as aulas de EV com algum desconforto nas suas costas e pescoço 22,8% (Figura 57)

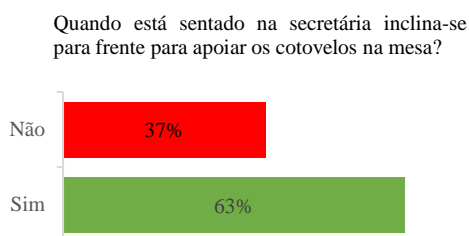


Figura 55 – Apoio do tronco.

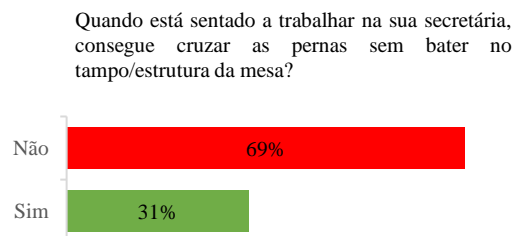


Figura 56 – Toque por movimento das pernas.

Indique se sente algum desconforto ou dor, no fim das aulas de EV? Se sim, em qual parte do corpo

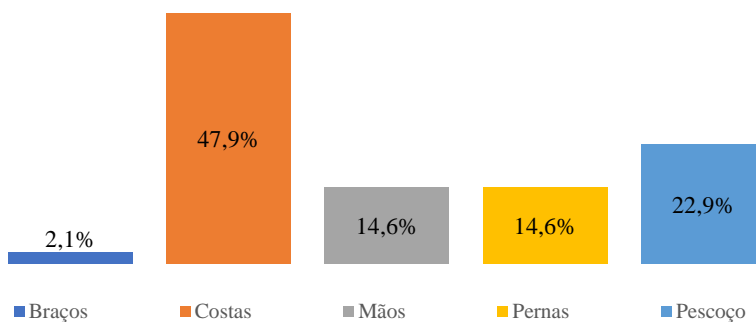


Figura 57 – Partes do corpo assinaladas.

Estes resultados, embora pouco rigorosos, indiciam através dos indicadores em apreço, (Figura 58) que a maioria dos alunos inquiridos se sente satisfeita ou muito satisfeita, exceto no indicador relativo ao espaço disponível para as pernas. No entanto a interação entre o utilizador e estes dois equipamentos (cadeira e mesa) avaliada pelo mesmo conjunto de indicadores aponta para um conjunto de cerca de 40% dos inquiridos que sente alguma desadequação (pouco satisfeito), evidenciando o desconforto sentido por uma parte significativa dos alunos. Uma vez que quase todas as disciplinas implicam estar sentado, exceto EV e Educação Física, estes passam a maior parte do tempo do dia sentados, e uma parte considerável destes, não está adequadamente sentada.

Sabendo que os recursos ambientais, equipamentos, o design do espaço e a posição de trabalho do utilizador influenciam o seu desempenho, comportamento e satisfação e que dificilmente estes aspetos serão alterados, ou modificados, será de todo o interesse encontrar estratégias que mitiguem este aspeto através da implementação de atividades semelhantes à execução de Graffitis, que “obriguem” à adoção de outras posturas corporais, nas quais, se inclui a posição em pé.

Indicadores de interação entre utilizadores e equipamentos (cadeira e mesa)

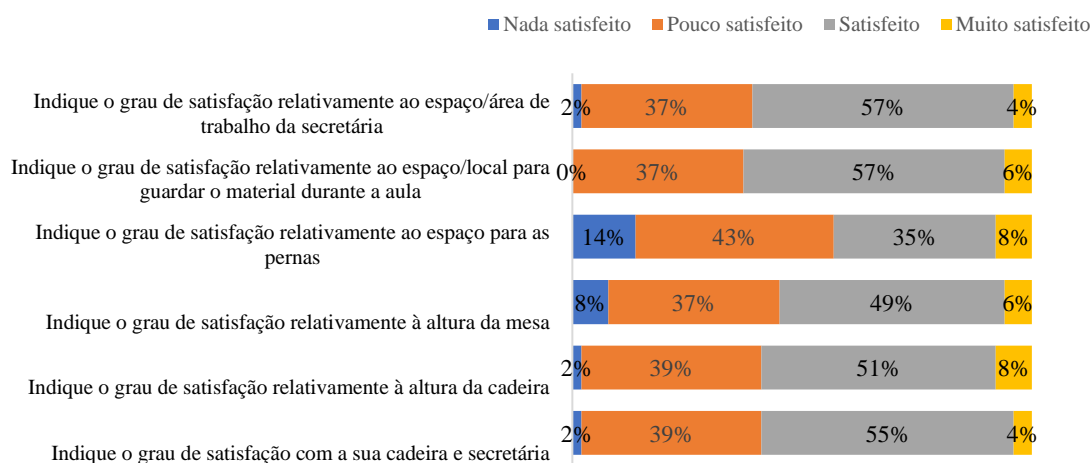


Figura 58 – Níveis de satisfação com os equipamentos.

Quanto às TAG produzidas ([Anexo 14](#)), durante esta fase é de assinalar que quase todas foram utilizadas para assinar os Throw-up realizados em grupo e individualmente.

Os resumos realizados ([Anexo 15](#)), do observado durante a primeira aula em que foi promovido o primeiro contacto com os HMD revelaram que a Turma 1 teve uma grande

curiosidade, interesse e prazer, chegando alguns a dispensar o intervalo para também poderem experimentar. As reações verbais utilizadas aquando da primeira utilização foram: “Altamente!”, “Gosto!”, “Muito giro!”, “Também quero!”, “Quando é que posso experimentar?”, “Posso atirar-me e cair lá para baixo?”, (estava no mapa “rooftop” e podia observar a rua do topo do prédio).

As reações da Turma 2 foram idênticas às já acima expressas (“Muito bom!”, “Excelente!”, “Uau!”, “altamente!”, “Gosto!”, “Muito giro”) mas assinalaram que era complicado fazerem linhas “direitas” pouco tremidas.

Também foram colocando algumas questões relativamente ao acesso às funções através dos controladores: como é que se pinta? É que isto não está a funcionar, (tiveram de se teletransportar ou dar um passo para a frente). “Como mudo a cor?”, “Prof, está tudo preto!”, “como é que saio daqui?” As expressões de agrado foram-se somando dando origem a alguma agitação com troca de opiniões (“já experimentaste o bico slap?”, “e as bolas?”, “eia! estou mesmo no cimo do prédio”, “Vou saltar!” e deu um saltinho para o lado. Alguns alunos experimentaram, trocar de bico, trocar de mapa e tirar uma fotografia. Adaptaram-se rapidamente às funções que lhes permitiam pintar sobre a superfície e deslocar no espaço através de deslocamento por teletransporte. Os dois alunos abrangidos por medidas de educação inclusiva, mostraram alguma dificuldade de adaptação ao interface e aos controladores (lembrar as funções dos botões e joystick). Um deles não conseguiu chegar a pintar, ficou perdido, e não conseguiu deslocar-se no mapa. O outro acabou por conseguir escrever o seu nome na superfície da parede e ficou satisfeito (“é difícil!”, “Não consigo bem!”). De todos os alunos, ao abrigo do Decreto-lei nº 54/2018 de 6 de julho, não consegui envolver dois, que expressaram não querer realizar coisa alguma que envolvesse os HMD, para além da experiência inicial que tiveram para conhecer o dispositivo. Através do diálogo mantido com estes, não consegui detetar as razões de tal afastamento.

A Turma três foi a primeira a experimentar os HMD, as manifestações foram de agrado espanto e de encantamento com o que viam através dos dispositivos (Luc: “ultrapassou o que estava à espera, é mesmo Top Top, para além de fixe, parece mesmo verdade!”), (Leo: “Eia prof é muito fixe parece mesmo que estou, não sei, ali, não! Aqui! Lol”). Tal como as outras duas Turmas (um e dois) também sentiram alguns constrangimentos na interação com os interfaces virtuais e com a manipulação dos controladores, uma vez que

tinham de se lembrar das funções dos botões e do *joystick* “Tanto botão!”. Estes alunos mostraram-se interessados em experimentar e gostaram da experiência, acabaram por ficar dois alunos (Luc e Mar Xa) durante o intervalo a explorar a interface.

Reações : “Uau!”, “altamente!”, “Gosto! Muito giro!”. Ao longo do tempo de utilização, foram colocando algumas questões relativamente ao acesso às funções através dos controladores: como é que se pinta? é que isto não está a pintar, (tiveram de se teletransportar ou dar um passo para a frente), “como mudo a cor?”, “Prof está tudo preto, como é que saio daqui?”. Adaptaram-se rapidamente às funções que lhes permitiam pintar sobre a superfície e deslocar no espaço.

Devido à quantidade de alunos de cada turma e de apenas dispor de dois dispositivos este primeiro contacto foi realizado ao longo de duas aulas de 90 minutos em duas Turmas (1 e 3), para a Turma 2 foram precisas três aulas. Todas as turmas apresentaram dificuldades iniciais relacionadas com a manipulação dos botões e joysticks dos controladores, com a interface inicial dos HMD, com os principais interfaces do simulador de graffiti, (smartphone com duas páginas de funções, paleta de cores, seleção de bicos/difusor, controlo do fluxo e brilho da tinta). Nos cerca de dez a vinte minutos de interação inicial, só 4 alunos é que não conseguiram (dois alunos abrangidos por medidas de educação inclusiva e dois alunos pouco estimulados em termos digitais), ultrapassar essas dificuldades. O resto dos alunos adaptou-se bem e após algumas instruções (um dos pares de óculos esteve a ser espelhado num PC Portátil) para os conseguir ajudar mais rapidamente. Após alguns minutos de orientação, (antes e durante a experimentação) e exploração individual, foi possível verificar que conseguiram traçar pelo menos o nome numa das paredes de um dos mapas (cenário onde decorre a ação).

Das interações relativas à introdução do tema, é de assinalar que, os alunos das três turmas mostraram desconhecer que o ato de Graffitar é ilegal, exceto se for consentido pelo proprietário da superfície utilizada, desconhecendo, como seria espectável, que existe uma moldura penal.

3.2. RESULTADOS DA FASE DE INTERVENÇÃO 2

Em resultado da atividade “Fotocaça ao Graffiti”, que decorreu até ao fim do ano letivo, foram recolhidas 67 imagens ([Anexo 10](#)), quase todas encontradas entre a escola, os locais onde os alunos residem e a cidade de Leiria. Através desta recolha de imagens, tomámos

consciência que existem TAG e representações de figuras (pequenas) perto de nós, no espaço escolar e na paragem de autocarro. Num espaço mais alargado, junto às localidades onde habitam existem graffitis dos tipos Throw-up (Graffiti que se caracteriza por utilizar letras simples e arredondadas, frequentemente preenchidas com uma ou duas cores sólidas) e Bomb (Graffiti mais elaborado, muitas vezes composto por letras estilizadas e coloridas e que ao contrário dos "Throw-ups", que são rápidos e simples, os "Bombs" envolvem mais detalhes, como sombras, destaques, efeitos tridimensionais e outros elementos artísticos), quase sempre acompanhados de muitas TAG (uma espécie de assinatura ou marca única, usada para identificar seu trabalho). O mesmo acontece nas estradas que ligam as várias localidades à cidade de Leiria, no IC 9, A8 e A19 onde os pórticos e os painéis acústicos oferecem uma superfície generosamente grande, de boa exposição pública. Nesta atividade a Turma 3 destacou-se, pois abordaram este assunto, autonomamente, no período que antecedeu o início das atividades, com opiniões acerca dos Graffitis e dos Writer's (BERRO e TOSKOS), muito ativos nesta zona. O lettering próprio (identidade) e os inúmeros painéis pintados com diferentes grafismos, ao longo das principais vias rápidas deram origem a algumas considerações relativas ao objetivo de tal difusão e ao seu carácter legal/ilegal ou autorizado. Também registaram alguns que se encontram na cidade de Leiria sobretudo dos de carácter "autorizado".

Nesta fase os alunos terminaram as TAG e produziram propostas para os Throw-up ([Anexo 16](#)). Relativamente à prestação das turmas é visível que todos os alunos da Turma três realizaram e entregaram as suas propostas, as outras duas entregaram menos trabalhos. Este déficit, não é exclusivo desta atividade, a sua origem costuma estar associada à falta de assiduidade, à motivação, falta de hábitos de trabalho e responsabilidade, pois apesar de realizarem as atividades propostas, não submetem os trabalhos na plataforma moodle.

Quanto aos desenhos produzidos e entregues verifiquei, que aqueles alunos que têm um ritmo de trabalho mais lento e precisam de mais tempo para realizar as tarefas, não conseguiram apresentar soluções ou reformulações dos seus trabalhos, não obstante esse facto, os esboços mais ou menos perto do que se pode considerar um Throw-up, foram aceites como válidas para serem discutidas no seu grupo de trabalho.

Da apreciação das propostas individuais entregues, considerando que deveriam apresentar uma "palavra" constituída por um tipo de letra da mesma "família", contorno/s e poucas

cores diferentes, foram consideradas propostas que apresentaram alguma qualidade formal para as viabilizar enquanto Graffiti do tipo Throw-up, exceto uma das propostas, com muitas cores aplicadas ao contorno concêntrico das formas das letras. Uma vez que este aluno, expressou ser aquela a sua escolha, apesar de fugir ao previamente estabelecido, consenti, pois, preferi que realizasse algo com que se comprometera do que algo executado só para cumprir a atividade.

Nesse sentido considerei que, 57% dos trabalhos da Turma um, e dois e 66% da Turma três estariam nessa condição. Estes deram origem a dez esboços de Throw-up para realizar em grupo (três propostas nas Turmas um e dois, e quatro na Turma três).

Estava previsto para esta fase, que pelo menos um dos grupos de cada turma experimentasse utilizar os HMD, antes de executar um Graffiti pelo método clássico, assim na Turma três foi possível realizar essa experiência com um único grupo ao qual me referirei na próxima fase de intervenção.

3.3. RESULTADOS DA FASE DE INTERVENÇÃO 3

Tendo como objetivo observar os dois métodos (analógico e digital) no que diz respeito à qualidade do produto final “Graffiti”, os dez grupos estiveram a pintar Graffitis, com latas de tinta em spray, tendo como referência os seus “originais” ([Anexo 17](#)). A apreciação destas produções, foi feita por comparação entre o referente e o Graffiti executado.

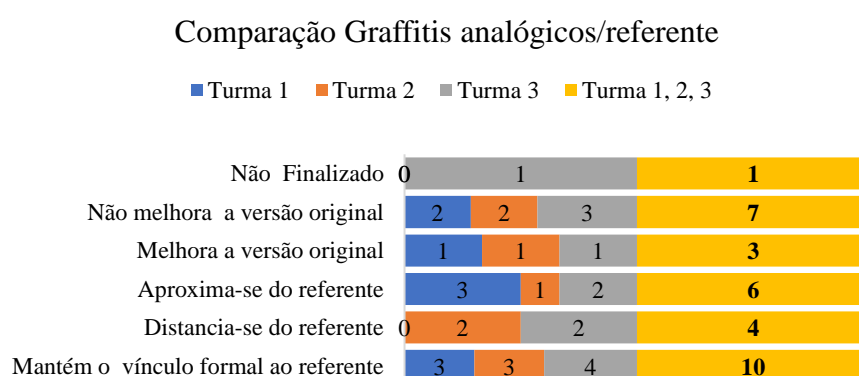


Figura 59 - Avaliação da representação dos Graffitis analógicos

O gráfico padrão (Figura 59) apresenta o resultado da apreciação dos Graffitis analógicos produzidos em grupo, durante esta fase, comparativamente à imagem de referência. Esta ação ocupou uma aula de 90 minutos durante aproximadamente 60 minutos de trabalho direto e efetivo no Graffiti, o resultado indica que todos os grupos da turma um,

mantiveram um vínculo formal relativamente ao referente, por aproximação ao mesmo, existindo pelo menos um grupo das outras turmas em que se verificou o mesmo (aproximação). A maioria dos grupos das três turmas não quebrou o vínculo formal aos seus referentes sendo que em todas as Turmas existiu um grupo que melhorou a sua proposta original.

Os gráficos das (Figuras 60, 61 e 62) apresentam os resultados obtidos através da interpretação das produções relativas aos Elementos Estruturais da Linguagem Plástica - Linha Graffiti virtual; Elementos Estruturais da Linguagem Plástica Côm “Fill-in”; Recursos Gráficos e estabelecem o padrão de observação comum aos dois tipos de produção de Graffitis (analógico e virtual).

Elementos Estruturais da LP - Linha

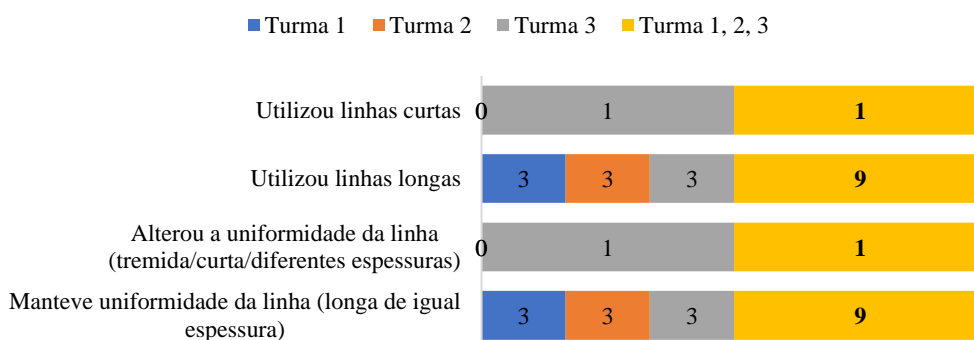


Figura 60 - Apreciação da utilização da linha

Elementos Estruturais da LP - Côm Fill-in

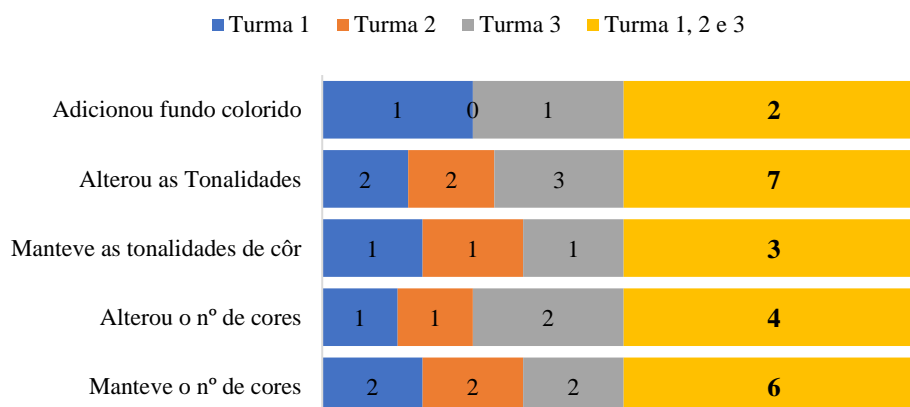


Figura 61 - Apreciação do preenchimento

Recursos Gráficos

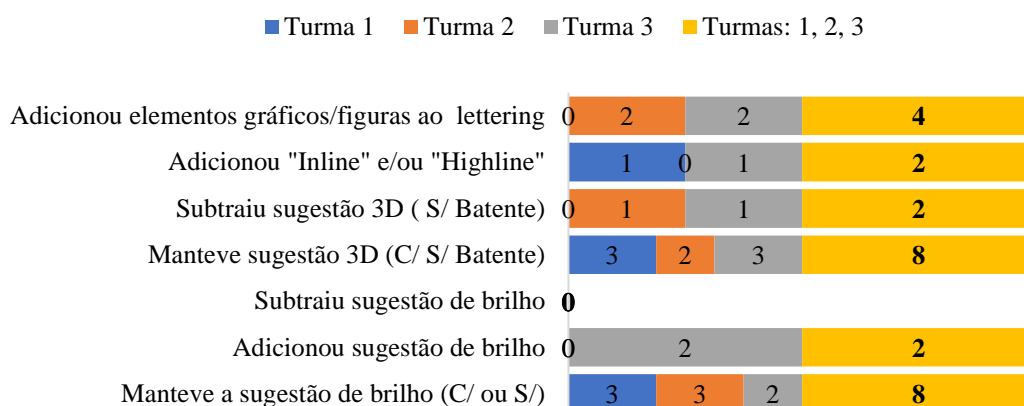


Figura 62 - *Apreciação dos recursos gráficos utilizados*

Nesta análise é de destacar que todos os grupos, exceto um da Turma três, utilizaram linhas longas e mantiveram o traço uniforme com pouca variação da espessura. No que concerne ao preenchimento mais de metade dos grupos de todas as Turmas alterou a tonalidade: Turma um (2/3); Turma dois (2/3); Turma três (3/4) sendo que a maioria, 6 grupos, dois de cada turma, mantiveram o número de cores que tinham nas suas propostas de Graffitis do tipo Throw-up. Relativamente aos recursos gráficos, independentemente da proposta apresentada com ou sem batente, os grupos da Turma um, mantiveram as suas propostas iniciais, um grupo da Turma um e outro da três, optaram por adicionar outros elementos (*highline* e figuras). No que à sugestão de brilho diz respeito não foram feitas alterações significativas uma vez que mantiveram as propostas iniciais tendo ou não tendo essa sugestão, assim dois grupos da turma três acrescentaram-no.

Na Turma um, é de salientar que o grupo dois introduziu alterações à sua proposta inicial no sentido de a melhorar. Os grupos desta turma reproduziram a sua matriz com alguma fidelidade não desvirtuando a proposta inicial. A estratégia para os executar, passou por usar lápis de grafite para esboçar as linhas de contorno dos elementos formais dos seus Graffitis, de modo a poderem corrigir o desenho, passando depois à pintura da linha ou, a preencher a forma com cor e só depois marcar o contorno das formas. Durante a execução dos Throw-up predominou a utilização do gesto largo sem apoio sob a superfície. ([ver vídeos](#)). Inicialmente cumpriram o estabelecido na folha de obra, mas a partir de um dado momento constataram que poderia trabalhar mais do que um elemento ao mesmo tempo e foi o que fizeram, conversaram, acordaram e agiram de acordo com o combinado no momento, para suprir as necessidades sentidas no decorrer da tarefa.

As equipas da Turma dois seguiram uma estratégia diferente, começando por traçar as formas do lettering com tinta, passando depois ao seu preenchimento segundo o planeado na folha de obra, (termo para designar o plano de trabalho acordado entre os elementos do grupo, onde indicaram a sequência de tarefas, quem as vai realizar e o tempo despendido com cada uma delas, por aproximação) com algumas exceções em que trabalharam dois elementos da equipa, ao mesmo tempo ([ver vídeos](#)). Nesta turma o grupo um pediu para alterar a cor de preenchimento em consequência da troca de ideias que tiveram entre eles, pois aquando do traçado da linha perceberam que o cinzento retirava “brilho” e visibilidade ao graffiti. Já o grupo dois alterou o desenho do lettering, e a cor prevista fugindo ao seu referente. O grupo três executou o seu trabalho muito rapidamente, terá sido o mais rápido de todas as turmas, pois foram o último grupo com quem contactei na primeira “volta” que fiz em torno dos grupos, e quando lá cheguei, teriam passado não mais do que 15 minutos, e estavam a iniciar o preenchimento.

A turma três, com quatro equipas a trabalhar em simultâneo, esteve muito ativa e a estratégia seguida para traçar os contornos foi a mesma da adotada pela Turma um. O grupo um, alterou a cor de preenchimento pois acharam que não tinham tempo para pintar tal como estava planeado, acabando desiludidos pois não conseguiram terminar a pintura do Graffiti.

O grupo dois, que já tinha realizado o seu Throw-up virtual, antes deste no exterior, com tinta em spray, apresentou no final do ciclo de execuções o desempenho ilustrado na (Figura 63). Nesta é possível analisar o percurso entre o referente e a última intervenção, comparando o resultado entre as quatro, o referente, realizando em pequeno formato é a solução mais coerente, e melhor executada, apresentando uma linha de contorno com espessura uniforme, conjunto de letras todas com a mesma altura, inseridas numa figura regular, formam um conjunto equilibrado com sugestão tridimensional obtida através da utilização de um batente, corretamente executado e uma seleção cromática pouco contrastante com o contorno. O Graffiti realizado no exterior com tinta spray, apresenta um *outline* executado com linhas longas, ligeiramente tremido, que não desvirtua o referente, embora apresente uma alteração cromática para aí colocarem as suas TAG, quanto ao batente, este não cumpre inteiramente a sua função, por omissão desse efeito na letra inicial.

Relativamente às execuções de Graffitis com o HMD, afastam-se do referente, sem o desvirtuarem totalmente, apresentam uma linha de contorno com diferentes espessuras, globalmente mais espessa, denotando alguma dificuldade na sua execução, o batente praticamente não existe (considerando o referente/matriz), o preenchimento apresenta a mesma coerência cromática. No entanto é de referir que o segundo Graffiti virtual, se apresenta mais completo que o primeiro, tendo-lhe sido introduzidas linhas representativas de “brilho”, mais coerentes, e alguns grafismos no exterior da forma, que animam a representação. Parece-me legítimo concluir que a última experiência (Graffitis virtuais) resultou numa intervenção melhor que a primeira, com a introdução de linhas continuas mais longas, no contorno e brilho (linhas brancas). No caso deste grupo assinalo que face à qualidade do referente, e à comparação entre os Graffitis virtuais existe espaço para estimular o gesto largo através de atividades que envolvam o ato de traçar/desenhar e pintar fazendo recurso ao gesto largo, pois revela-se o menos desenvolvido neste grupo, e nesse sentido esta experiência é um indicador disso mesmo.



Figura 63 - Sequência de intervenções do grupo 2

Nota: de cima para baixo da esquerda para a direita (Referente, Graffiti virtual 1; Graffiti analógico; graffiti Virtual 2)

O grupo três executou um Throw-up constituído por linhas de contorno paralelas e dada a complexidade de execução, o resultado apresenta pouco recorte entre essas linhas, retirando leitura ao conjunto. Foram o grupo desta turma, que demorou mais tempo a acabar o graffiti mas com uma expressão de contentamento por o terem terminado.

O grupo quatro foi rápido a executar a sua obra, consumindo uma boa parte do seu tempo a preencher as letras. Os contornos, expressivos, foram traçados fazendo recurso de um gesto bastante amplo na execução de linhas longas e uniformes. Como lhes sobrou tempo continuaram a pintar e acharam que poderiam acrescentar mais uns “brilhos”, por baixo das letras e à volta dos pontos. Acabaram por não gostar muito do efeito, mas já não houve tempo nem tinta.

Em termos globais todas as turmas tiveram um bom desempenho, e em todas elas existiu pelo menos um grupo que conseguiu reproduzir o projeto original (Turma 1, Grupo 2; Turma 2, grupo 3; Turma 3, grupo 2 e 4), e representá-lo de forma muito similar aos referentes ([Anexo 17](#)).

É de considerar que esta foi, para todos, a primeira experiência de execução de um Graffiti com tinta em spray, que não têm conhecimento nem dominam a técnica, só usaram um tipo de difusor, respeitaram o tempo de duração da atividade, e conseguiram ampliar a figura do referente sem exceder os limites do campo de representação, preenchendo-o integralmente.

Relativamente à utilização do gesto largo, este foi predominante na execução dos esboços destes Graffitis analógicos, independentemente da estratégia seguida para iniciarem os traçados, ou seja terem optado por começar a desenhar com grafite e só depois aplicaram a tinta, ou iniciarem o graffiti logo com tinta spray, ([ver vídeos](#)). Neste ponto e associando às observações aqui realizadas com as das aulas em que estiveram a esboçar as propostas para os Throw-up é de assinalar que aqueles alunos que ao esboçar em pequeno formato, apresentaram tendência para mobilizar o braço todo na execução dos gestos para desenhar e pintar, foram os “selecionados”, nas folhas de obra para executarem a forma global sobre o papel cenário.

Por fim é de salientar que não existiram manifestações de desagrado quer quanto à atividade quer no relacionamento entre os membros de cada uma das equipas de trabalho, sendo que estes debateram entre eles as estratégias a adotar perante os problemas que surgiram durante a execução das suas obras.

3.4. RESULTADOS DA FASE DE INTERVENÇÃO 4

Esta intervenção teve como finalidade, executar Graffitis virtuais em grupo, utilizando a aplicação Kingspray através de um HDM e ao mesmo tempo, esboçar propostas para

Graffitis do tipo Bomb. A apreciação das produções virtuais foi feita por comparação entre o referente e o Graffiti virtual executado, e entre os Graffitis analógicos e estes. A apreciação dos desenhos de Graffitis do tipo Bomb por comparação com os Graffitis tipo Throw-up desenhados antes de qualquer experiência relativa à execução de Graffitis quer analógicos quer virtuais.

3.4.1. APRECIACÃO DOS GRAFFITIS VIRTUAIS

O gráfico (Figura 64) apresenta o resultado da recolha de dados dos Graffitis virtuais produzidos em grupo, durante esta fase, comparativamente à imagem de referência, também realizada em equipa. ([Anexo 18](#)),

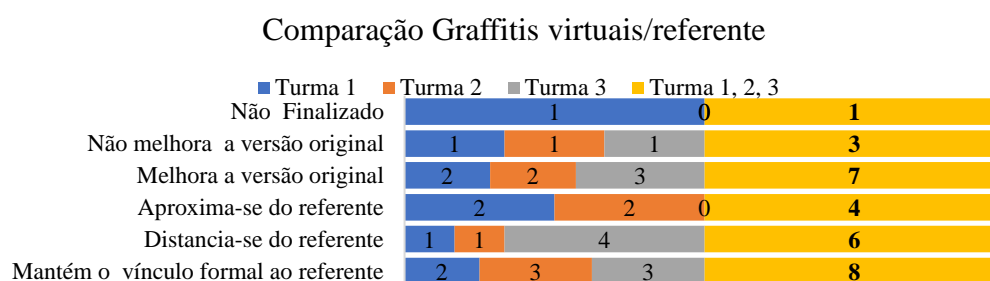


Figura 64 – Avaliação representação dos Graffitis virtuais

Os resultados obtidos indicam que, não obstante a maior ou menor proximidade/afastamento entre as duas representações, 80% dos Graffitis produzidos pelas três turmas mantêm um vínculo relativamente ao referente, ou seja, existe uma relação formal que permite reconhecer com facilidade a reprodução relativamente ao seu referente (original/sketch). Estes indicam também que este valor não é igual em todas as turmas observadas, variando entre 2/3 na Turma um (66%), 3/3 na Turma dois (100%) e 3/4 na Turma três (75%). Ainda relativamente a esta fidelidade de reprodução, todos os grupos da turma três se distanciaram do referente, na procura de uma melhor solução de representação, como indicam os valores de todas as turmas no campo “Melhora a versão original”.

Os dados relativos aos Elementos Estruturais da Linguagem Plástica - Linha Graffiti virtual; Elementos Estruturais da Linguagem Plástica Cômica “Fill-in”; Recursos Gráficos, respetivamente (Figura 65, 66, e 67) pretendem observar de que forma estes foram utilizados na construção dos graffitis virtuais, à semelhança do anteriormente feito para os Graffitis analógicos.

Elementos Estruturais da LP - Linha

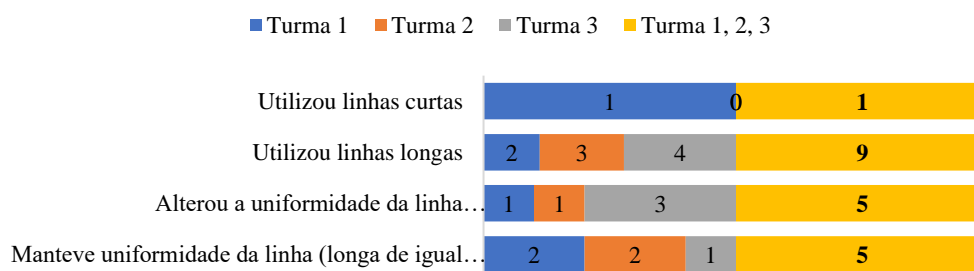


Figura 65 - *Apreciação da utilização da linha*

Elementos Estruturais da LP - Côr - Fill-in

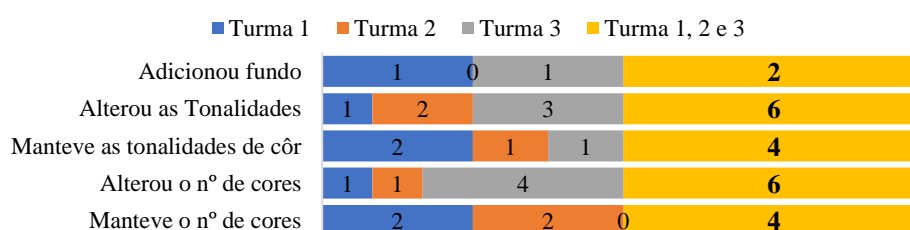


Figura 66 - *Apreciação do preenchimento*

Recursos Gráficos

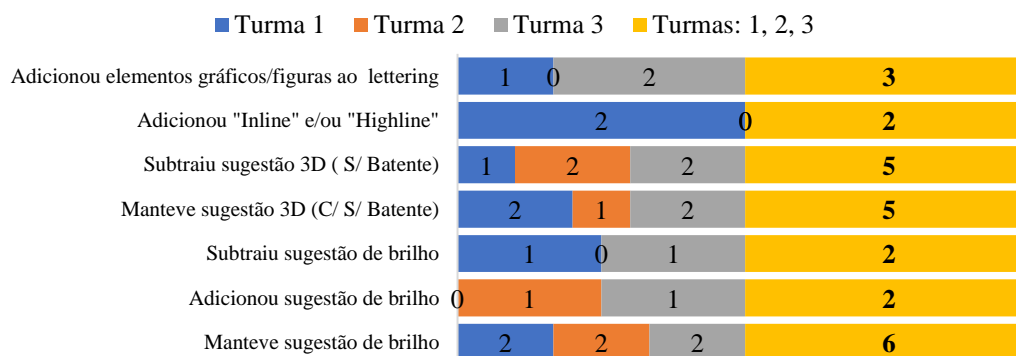


Figura 67 – *Apreciação dos recursos gráficos utilizados*

Os resultados, indicam que nove dos dez grupos das Turmas participantes, traçaram linhas longas, para executar os seus trabalhos, denotando a utilização de gestos de grande amplitude, uma vez que “Toy”/”Writer” executou a obra em posição natural (em pé) e que o simulador Kingspray corre num ambiente à escala natural. Destes, cinco grupos, traçaram linhas uniformes, com espessura constante. Relativamente à cor, a turma três foi diferente das outras duas, destacando-se na alteração de tonalidades e no número de cores,

sendo aqueles que apresentaram três grupos assinalados com “Melhora a versão original” e todos os grupos com “Distancia-se do referente” (Figura 64). Os recursos gráficos mais utilizados, por todos os grupos foi a sugestão de brilho, com um registo de dois grupos por cada Turma, e o batente para sugerir 3D/profundidade expressos nas criações de cinco grupos de todas as turmas.

Em relação à Turma um, grupo um, estes não terminaram o seu Throw-up, o desenho realizado afasta-se significativamente do seu referente. Relativamente ao grupo dois desta Turma, o traçado das linhas de contorno da letra e da forma global apresentam uma espessura uniforme ao longo do seu traçado, foi reduzida a altura a uma das letras, resultando numa forma global mais equilibrada e homogénea, sem que o referente tenha sido desvirtuado, mantendo-se o vínculo formal entre as duas representações. O grupo três desta turma, também manteve a coerência formal, em relação ao original, uniformizou a altura das letras e alterou a expressão figurativa contida numa das letras.

Relativamente à Turma dois, o Graffiti virtual do grupo um, apresenta uma linha de contorno irregular, com diferentes espessuras, a adição de uma linha representativa de “brilho”, uma alteração cromática no preenchimento do lettering e o batente foi retirado/omitido. A representação da forma global, constituída por um conjunto de quatro “letras” foi alterada distanciando-se do referente, mas mantendo ainda alguma ligação.

O Graffiti virtual do grupo dois foi substancialmente alterado na forma, cor e linha de cada uma das letras do conjunto, exceto numa delas, tendo sido retirado o “batente” representado no desenho inicial. O grupo três desta turma, realizou com sucesso a tarefa, a forma global e os elementos linha, cor, batente e altura do conjunto apresentaram-se fiéis ao referente.

O grupo um da Turma três, uniformizou a altura das letras e efetuou o traçado do conjunto sob uma linha reta em vez da linha curva que tinha inicialmente, substituiu as cores por uma única tonalidade, tal como já tinha feito no Graffiti realizado no exterior da sala. As linhas de contorno apresentam várias espessuras ao longo do traçado um pouco tremido, o desenho do batente não foi inteiramente conseguido, aparentando-se mais com um *outline* muito grosso. A forma resultante embora continue a manter uma ligação formal ao referente, distanciou-se deste. O referente já apresentava vestígios de um traçado efetuado “às palhinhas” denotando a mobilização de gestos pouco amplos na sua

execução. Relativamente ao grupo dois desta Turma, devido à sua particularidade, foi abordado no ponto anterior: “Resultados da fase de intervenção três”. O grupo três optou por se distanciar bastante do referente, simplificou a forma de cada letra através da redução do número de linhas de *outline*, aumentou espessura da letra inicial, descaracterizou a forma da segunda e recorreu a linhas contínuas longas, para realizar o *outline*, deixando escorrer a tinta do preenchimento e *outline* das letras, mantendo o ritmo e a conjugação cromática alternada entre tons frios e quentes.

Quanto ao grupo quatro, o resultado gráfico da intervenção revela a utilização de uma linha curva de traçado longo com variação da espessura, sendo no geral “grossa” e sem recorte, ausência de grafismos representativos de “brilho”, distanciando-se do referente através dos detalhes do desenho de cada uma das letras. Não se afigura “mais bonito” que o original, contudo mantém uma ligação ao mesmo. A adoção de grafismos exteriores ao conjunto de letras não beneficiou o resultado.

3.4.2. APRECIÇÃO COMPARATIVA ENTRE OS GRAFFITIS ANALÓGICOS E VIRTUAIS.

Nesta análise procurou-se verificar da qualidade dos Graffitis virtuais comparativamente aos analógicos. ([Anexo 19](#)) Nesse sentido foram observados os aspetos relativos à utilização expressiva da linha e da cor enquanto códigos estruturais da linguagem plástica, enquadrados através dos elementos gráficos da imagética do graffiti e de uma observação de cariz subjetivo, de avaliação da qualidade global apresentada, sem expressão quantitativa.

Decorrente do registo das observações feitas relativamente à cor, todos os grupos optaram por manter o preenchimento plano simples, utilizado na produção analógica (Figura 68)

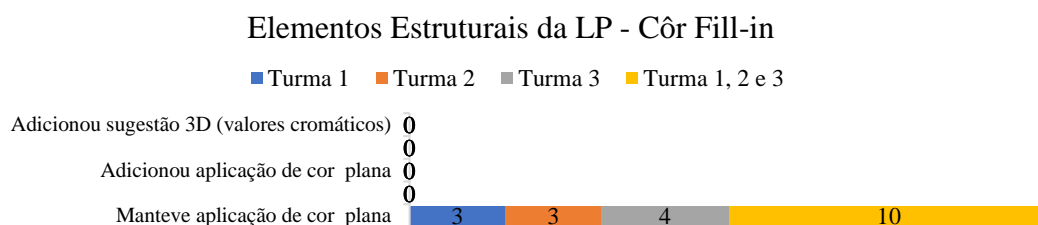


Figura 68 - Apreciação da utilização da cor

Quanto à utilização da linha (Figura 69) é de assinalar que os grupos de todas as Turmas não implementaram alterações significativas na adoção de linhas características do Graffiti (*inline*, *highline*) relativamente aos Graffitis analógicos, contudo um grupo, de cada uma das Turmas, um e três fizeram-no, registando-se a subtração de uma linha do tipo “*inline*”.

Os dados indicam que as principais preocupações estiveram no controlo da uniformidade e espessura da linha de contorno (*outline*). Nesse sentido, um grupo de cada uma das Turmas envolvidas conseguiu melhorar o seu desempenho, no entanto pelo menos um grupo de cada Turma, piorou neste aspeto, exceto a turma dois em que a maioria dos grupos (dois) acabaram por apresentar piores resultados, comparativamente ao Graffiti analógico. Em termos globais, a Turma dois, teve um desempenho diferente das outras duas onde a maior parte dos grupos conseguiu melhorar ou manter o seu desempenho relativamente a este aspeto.

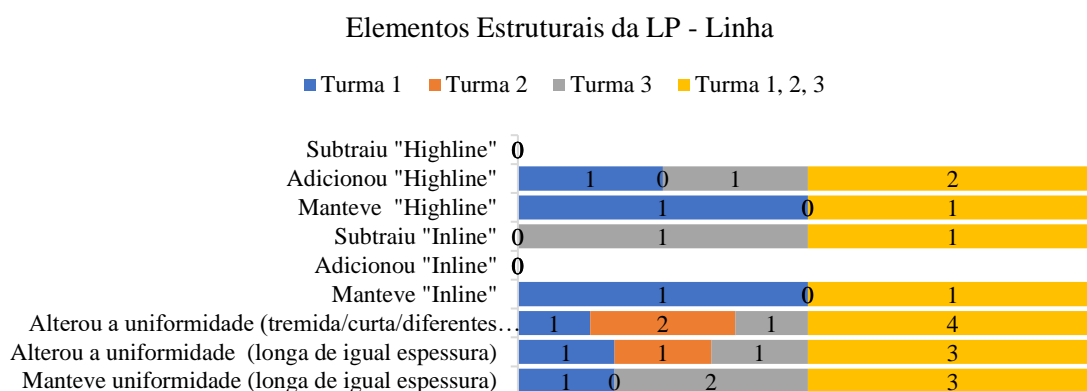


Figura 69 - *Apreciação da utilização da linha*

Relativamente à apreciação dos recursos gráficos, (Figura 70) os grupos da Turma um mantiveram as características traçadas no seu Graffiti analógico e não introduziram alterações neste âmbito, exceto um dos grupos que adicionou um fundo, a Turma dois teve uma participação semelhante, exceto um dos grupos que subtraiu o batente do seu Graffiti, na turma três, dois grupos optaram por realizar alterações no domínio das gráficos/figuras, mantendo os restantes aspetos (batente e brilho) inalterados.

Recursos Gráficos

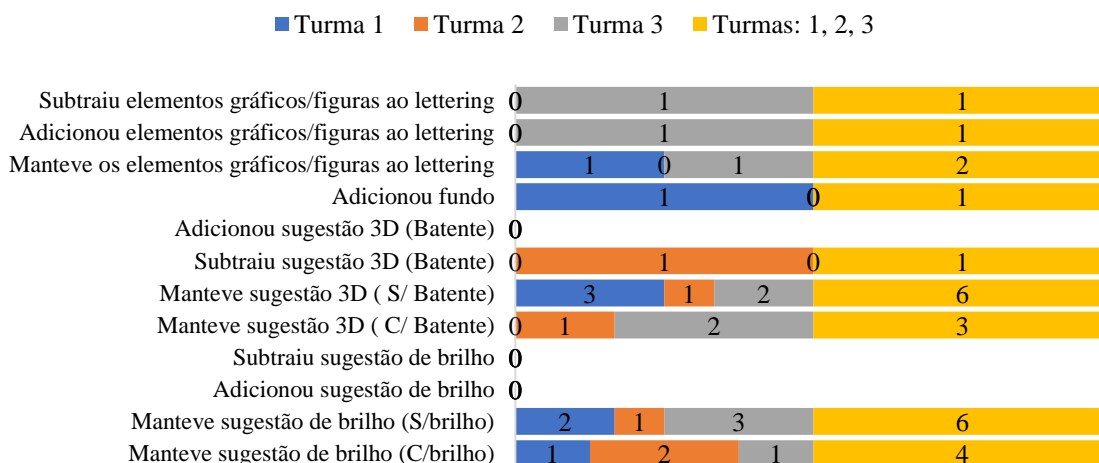


Figura 70 - *Apreciação dos recursos gráficos utilizados*

Relativamente à apreciação global percebida (Figura 71), todos os grupos/turma observados reproduziram virtualmente o Graffiti executado analogicamente. Apreciando o desempenho revelado na utilização da linha, a vivacidade, o brilho da cor digital, o ambiente (mapas), o recorte das formas mais definido, considere que seis dos dez grupos apresentaram Graffiti virtual mais apelativo, e que os restantes quatro pioraram o seu desempenho na versão virtual dos seus Graffitis.

Apreciação comparativa entre os graffitis Analógicos e Virtuais

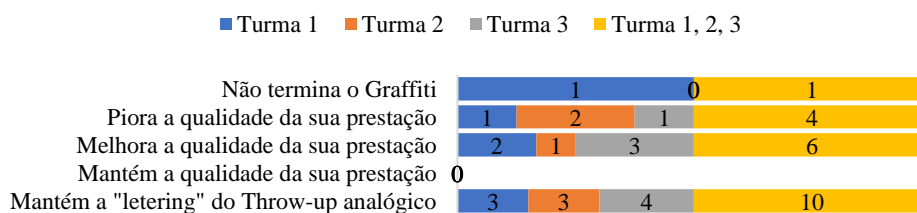


Figura 71 - *Avaliação dos Graffitis analógicos e virtuais*

3.4.3. APRECIÇÃO DOS DESENHOS DE GRAFFITIS DO TIPO BOMB

A apreciação comparativa entre as duas produções procurou verificar da qualidade dos Graffitis do tipo “Bomb” uma vez que estes foram realizados após as duas experiências, (execução de Graffitis analógicos e virtuais). Nesse sentido à semelhança da análise efetuada no ponto anterior, foram criadas quatro grelhas de observação duas relativas aos elementos estruturais da linguagem plástica e do vocabulário específico (*outline*/contorno; *inline*; *highline* e cor plana) uma relativa aos recursos gráficos que

fazem parte da gramática expressiva do “grafiteiro” (brilho;3D; fundo e figuras) e outra de avaliação do resultado da representação global percebida, de caráter mais subjetivo no que diz respeito à apreciação da qualidade dos desenhos de Graffitis. Esta apreciação não pretendeu atribuir um nível de classificação ao trabalho efetuado. Buscou constatar a existência de mudança de um estadiu para outro, através dos critérios descritos nesta grelha de observação.

No total, foram analisados 41 ([Anexo 20](#)) pares de desenhos (Throw-up/Bomb) entre os 55 possíveis (14 em 16 da Turma um; 11 dos 18 da Turma dois; 16 em 21 da Turma três).

Relativamente à apreciação dos dados recolhidos respeitantes à da linha (Figura 72) destaco as Turmas um e três. Todos os alunos destas Turmas mantiveram a uniformidade do *outline* (longa e de igual espessura) traçada no Throw-up e aqueles que a não tinham usado, adotaram-na no desenho do Bomb. Na Turma dois dos onze alunos observados, cinco alteraram o tipo de linha/traço, adotando uma linha mais uniforme nos seus desenhos. Os resultados indicam ainda que a Turma um, foi mais dinâmica e ativa na utilização de algumas linhas expressivas (*inline e ighline*)

Elementos Estruturais da LP - Linha

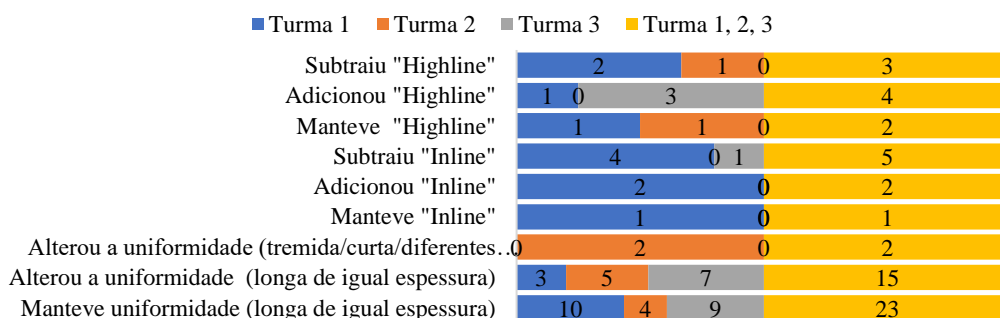


Figura 72 – Apreciação da utilização da linha

Relativamente à apreciação da utilização da cor (Figura 73) saliento as Turmas um e a três, onde pelo menos 50% dos desenhos observados revelam que os alunos introduziram cor no preenchimento do lettering dos seus Graffitis do tipo Bomb e que a turma um, se diferenciou das restantes através da introdução de valores cromáticos conducentes à sugestão da tridimensionalidade. Em termos globais aproximadamente 50%, do total de alunos, manteve a utilização da cor plana no preenchimento das formas, neste aspeto a Turma dois revelou-se menos ativa na adoção de outras formas de aplicar a cor.

Elementos Estruturais da LP - Côr Fill-in

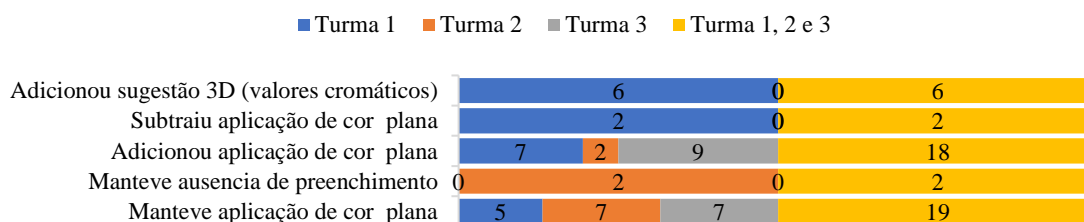


Figura 73 – *Apreciação da utilização da cor*

No que se refere à utilização de recursos gráficos (Figura 74) é de assinalar a adição de elementos gráficos e de figuras nas propostas das três Turmas destacando-se as turmas um e três que adotaram outros elementos da gramática específica do Graffiti. Outro aspecto relevante e adotado em todas as turmas observadas, foi a adição de um fundo, ou de elementos no plano de fundo. Da análise feita devo concluir que a adição e manutenção dos elementos estruturais da linguagem plástica (linha e cor) prevaleceram sobre as subtrações destes elementos da gramática visual utilizada pelos “Writer”/”Grafiteiros”.

O mesmo tipo de apreciação também se estende aos outros recursos gráficos (mantiveram e acrescentaram) a ilusão de profundidade através de adição de linhas brancas (brilho), trazendo a figura para o primeiro plano, e acentuado a ilusão de profundidade com a colocação de um batente e/ou um plano de fundo, criando assim um conjunto de planos afastados entre si, revelando aquisição de conhecimentos relativos aos recursos utilizados na execução de graffiti. Penso ser legítimo assinalar que os períodos experimentais facilitaram a apropriação desses conhecimentos.

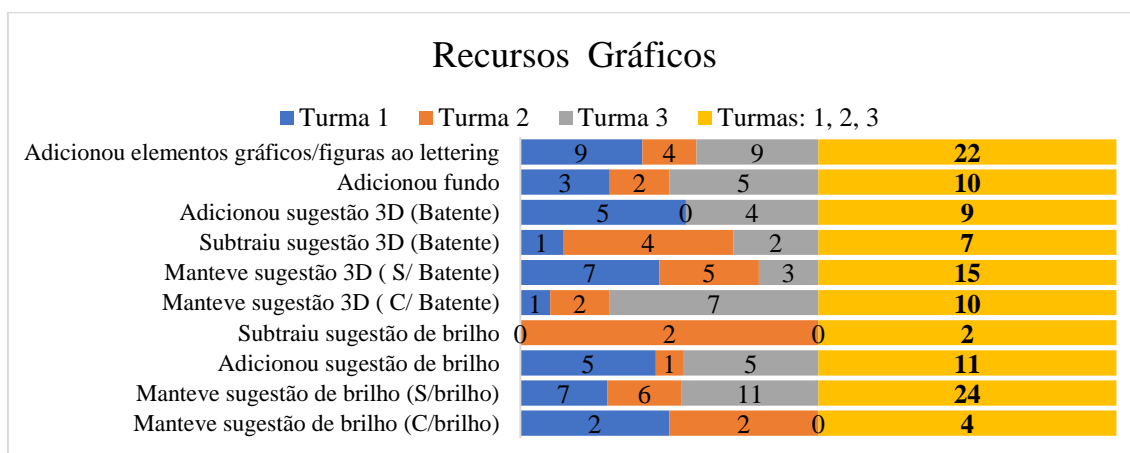


Figura 74 - *Apreciação dos recursos gráficos utilizados*

Relativamente à apreciação global da qualidade das propostas apresentadas (Figura 75), a Turma dois revelou maior dificuldade em melhorar a sua prestação apresentando cinco elementos que pioraram ou não terminaram os seus trabalhos, não se verificando o mesmo nas turmas um e três que apresentam um total de seis elementos nas mesmas condições.

Comparando a qualidade dos trabalhos apresentados, antes e depois das execuções analógicas e virtuais, todas as turmas melhoraram os desenhos dos Graffitis do tipo Bomb comparativamente aos Thow-up inicialmente produzidos.

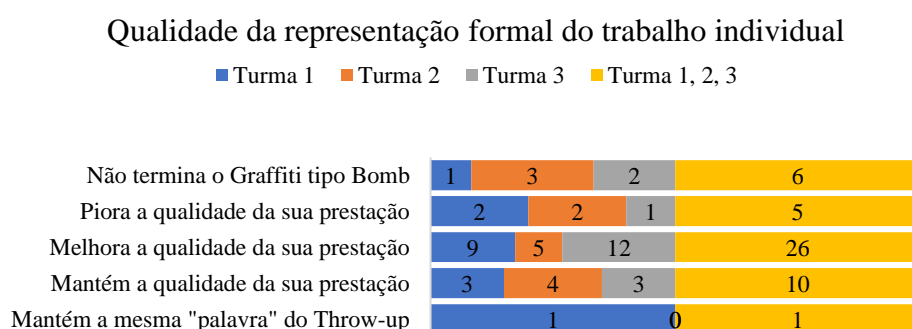


Figura 75 – Qualidade da Representação

3.5. RESULTADOS DA FASE DE INTERVENÇÃO 5

Esta parte de apresentação dos resultados englobará uma análise a 18 graffitis virtuais executados individualmente, inicialmente fora do horário da disciplina e posteriormente na sala de aula, após o término da execução dos Graffitis Virtuais em grupo. Contém ainda os resultados de dois inquéritos realizados a todos os alunos, no fim desta intervenção.

3.5.1. APRECIÇÃO DE DEZOITO GRAFFITIS VIRTUAIS.

Relativamente à apreciação dos Graffitis virtuais, ([Anexo 21](#)), foi criada uma grelha de observação e recolha de dados relativos ao tipo de linha, cor e recursos gráficos, característicos da gramática visual do Graffiti, no sentido de observar e caracterizar o desempenho individual de 18 alunos, cinco da Turma um, dez da Turma dois, e três da Turma três.

No que concerne à aplicação da linha (figura 76) de *outline*, dois alunos optaram por não a utilizar no contorno do lettering. Os resultados evidenciam a mobilização do gesto largo através da utilização de linhas de traçado longo, em treze dos dezoito traçados, sendo que na Turma um todos os alunos o fizeram, na Turma dois, seis dos dez e na Turma três, dois

dos três. Quanto ao traçado de linhas uniformes e de igual espessura ao longo do seu traçado é de mencionar que na Turma três apesar de dois dos envolvidos terem utilizado um gesto largo, não o conseguiram controlar de modo a obterem uma melhor expressão na execução de linhas com espessura e uniformidade constante. Quatro alunos da turma um, e cinco dos dez da Turma dois, conseguiram desenhar Graffitis virtuais com a aplicação de linhas de espessura e uniformidade constantes, revelando um bom controlo do gesto. Alguns alunos das turmas um, e três, ainda se aventuraram na aplicação de mais alguns detalhes que fazem parte da gramática visual do Graffiti e no traçado de linhas paralelas ao *outline* e ao *lettering (inline e highline)*

Tipos de linha utilizada

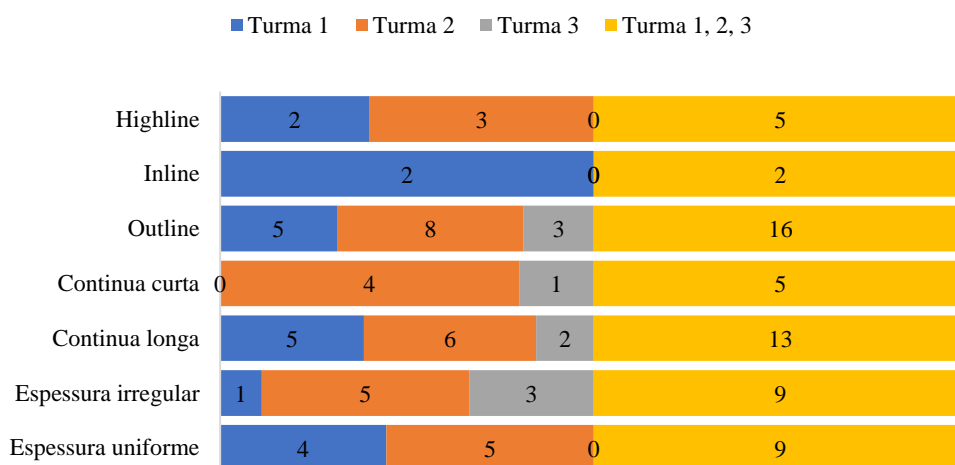


Figura 76 - *Apreciação dos tipos de linha utilizados nos Graffitis virtuais*

Para além do *outline* a cor (Figura 77) também é um dos aspetos relevantes na expressão “Grafiteira”, quando se trata de procurar a visibilidade, assim as produções, revelaram empregar uma paleta vasta, utilizaram o contraste e a harmonia entre cores para aumentar a visibilidade do lettering, face a alguns fundos. Relativamente ao preenchimento a maior parte das propostas executadas usaram mais do que duas cores, aplicadas de forma plana, exceto três obras, uma de cada Turma em que o fillin, é mais elaborado. O Preto foi a cor neutra mais usada, em consequência da execução dos contornos.

Caraterização da cor

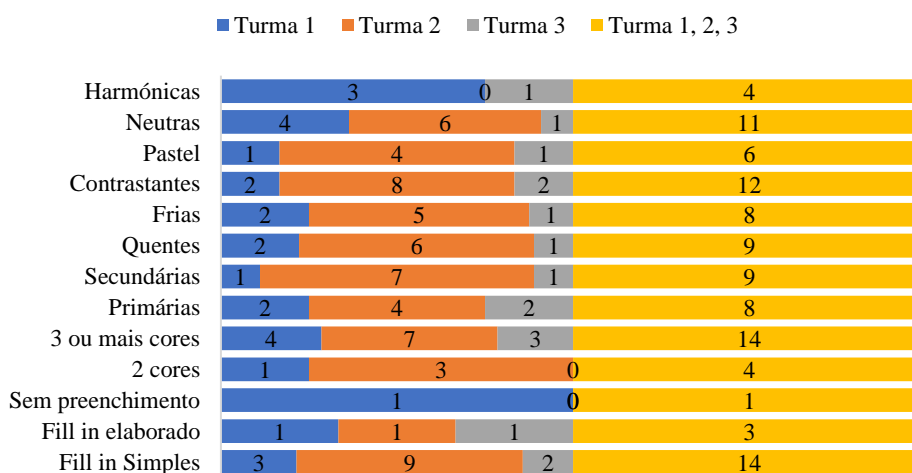


Figura 77 - *Apreciação da cor no graffiti virtual*

Relativamente à análise da utilização de elementos gráficos, bastante presentes nos Graffitis, realço a pouca utilização do batente enquanto meio para criar a sugestão de terceira dimensão. As produções da turma dois revelaram a utilização de quase todos os recursos gráficos elencados. Globalmente a introdução de um fundo e de elementos gráficos foram as áreas mais exploradas e introduzidas nas suas expressões.

Recursos gráficos

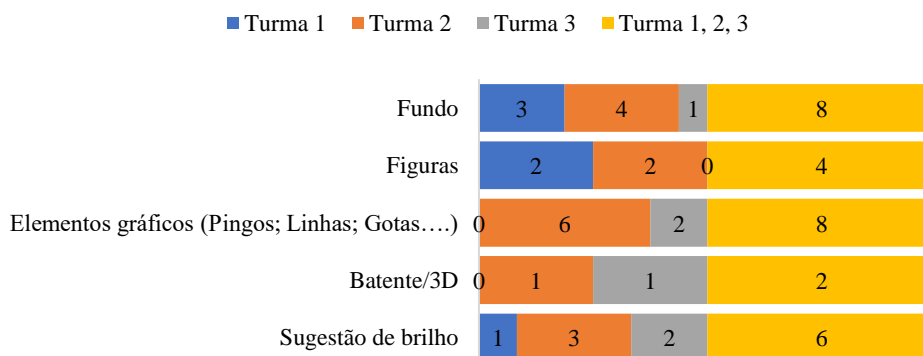


Figura 78 - *Apreciação dos recursos gráficos*

3.5.2. RESULTADOS DO INQUÉRITO 003

No sentido de conhecer a opinião dos alunos relativamente às tarefas propostas e à experiência vivida durante o período de execução deste projeto de investigação foi aplicado um inquérito por questionário com 13 questões ([Anexo 22](#)), ao qual responderam 43 dos 55 alunos pertencentes às três Turmas participantes (1, 2 e 3) com 12, 16 e 15

questionários respetivamente. Da análise destes foi possível verificar que todos gostariam de possuir um dispositivo Meta Quest 2.

Relativamente à questão aberta, quatro, “define, em poucas palavras o que é a realidade virtual”, as respostas foram categorizadas de acordo com o seu conteúdo de modo a acentuar as opiniões expressas pelas três Turmas 1, 2 e 3 (Tabela 8, 9 e 10)

Turma 1		
Categorias	Evidências	Ocorrências
Realidade	Muito realista e divertida	5
	Uma realidade parecida à em que podes fazer diversas coisas.	
	É uma realidade dentro de uns óculos	
	É a imitação da realidade virtualmente	
Computador	É um mundo à parte em que tudo é virtual, mas que não é real	3
	A realidade virtual é um ambiente, gerado por um computador, que faz parecer tudo real, por isso o nome.	
	A Realidade Virtual é um ambiente gerado por meio de um computador com cenas e objetos que parecem reais, fazendo com que os usuários se sintam imersos nessa realidade.	
S/ classificação	É um ambiente criado por inteligência Artificial onde temos "tudo só para nós".	1
Experiência	Realidade virtual é coisa que nós podemos ver com os óculos o que faz com o que nós gostemos da sensação	1
Mundo	A realidade virtual é uma experiência nova para as nossas vidas	1
3 D	É um mundo virtual que parece real.	1
	Para mim realidade virtual é uma ilusão criada por algum dispositivo usado para ver alguma imagem em 3D .	

Tabela 8 – Define o que é a RV.

Turma 2		
Categorias	Evidências	Ocorrências
Mundo	Ver o mundo de maneira diferente	4
	Um mundo feito de tecnologias	
	A realidade virtual para mim é algo real mas através do mundo digital	
	Uma realidade onde estamos noutra mundo, podendo estar por exemplo numa sala na realidade mas em marte no virtual sendo uma boa forma de entretenimento	
Artificial	É uma realidade artificial	1
Realidade diferente	Uma realidade diferente	1
Ver	Poderá ser uma coisa que esta ao longe e nós vemos ao perto	1
Real paralelo	Realidade virtual é uma simulação gerada por computador que permite que as pessoas interajam com um ambiente artificial e se sintam imersas nele como se fosse real	2
	É quando se tem uns oculos e parece que estamos a ver à nossa frente o que está lá a acontecer, mas estamos a ver por um ecrã	
3D	“Visualização do mundo em 3D.”; “O mundo em 3D.”; “Opções de visualização diferentes de vídeos, permite vê-los em 3 dimensões.”	3
Sonho	Realidade virtual é como se fosse tudo real, como se tivéssemos num sonho, como se tivéssemos a ver nós próprios sem os óculos	1
Dentro	É como se estivesse mos dentro de um jogo por exemplo	1
Não existente	Uma realidade fictícia que não existe mas que parece real com os óculos de realidade virtual	1
S/ classificação	Foi interessante	1

Tabela 9 - Define o que é a RV.

Turma 3		
Categorias	Evidências	Ocorrências
Mundo	É um mundo igual ao nosso só que é dentro da tecnologia	7
	A realidade virtual é saires do teu mundo e ir para uma realidade totalmente diferente	
	A Realidade Virtual é um mundo na internet onde nós escolhemos o que acontece e não acontece	
	Realidade virtual é um outro mundo, com outra forma de ver. Onde podemos ser e fazer o que quisermos.	
	Realidade virtual é quando nós entramos noutra mundo	
	A realidade virtual é um mundo á parte de tecnologia	

	para mim é entrar em outro mundo e conseguir ver e imaginar coisas que possamos fazer no mundo real	
Computador	É um ambiente feito por um computador que nos permite fazer várias coisas que poderíamos na vida real sem sair do lugar. A Realidade Virtual é um ambiente gerado por meio de um computador com cenas e objetos que parecem reais.	2
Realidade	é uma realidade que conseguimos fazer tudo literalmente. Realidade virtual é uma realidade dentro de um jogo Realidade virtual é um dispositivo que nos permite realizar uma simulação de como estivéssemos na vida real. É um dispositivo muito fixe Realidade virtual é uma realidade com uma opção de ambiente que escolhemos que no caso serviu para fazer graffiti.	6

Tabela 10 - Define o que é a RV.

Nesta questão foi possível, através da categorização das respostas, observar que a referência aos vocábulos “mundo” e “Real/idade” (Turma um e dois) também foram usadas para definir RV no inquérito 001, exceto na Turma três com uma única referência, e que a palavra real/idade se apresenta transversalmente a todos os grupos. A partir da análise de conteúdo às respostas de todas as Turmas, foi possível perceber que esta designação se concentrou sobretudo nos seguintes aspetos: i) definir realidade virtual, ex: "ilusão criada por algum dispositivo", sugere a RV como uma experiência ilusória criada pela tecnologia; ii) apontar características da mesma, ex: RV é uma “ilusão” transmitindo a ideia de que embora pareça real não é; iii) a tecnologia e os dispositivos ex: "A realidade virtual é um mundo à parte de tecnologia." ou "algum dispositivo" evidencia a consciência da relação dispositivos/tecnologia; iv) perspetivas pessoais e as reações, ex: "Para mim é entrar em outro mundo e conseguir ver e imaginar coisas que possamos fazer no mundo real." Ou "Foi interessante.", “para mim” indica a perspetiva pessoal.

Comparativamente ao conhecimento revelado quanto ao conceito expresso no inquérito 001, as respostas a esta questão apresentam-se mais filtradas, e concentradas nos aspetos fundamentais que envolvem a RV.

Relativamente à questão 5 “Indica o número aproximado de minutos que estiveste a experimentar/usar os óculos de realidade virtual imersiva e interativa ao longo deste trabalho” apresentaram a seguinte variação (Tabela 11)

Turma A	Turma B	Turma C
Entre 8 e 30 minutos	Entre 10 e 190 minutos	Entre 9 e 55 minutos

Tabela 11 - Perceção temporal de utilização dos HMD

Na questão 6 “Relativamente ao tempo que estiveste a utilizar o simulador KingSpray, seleciona a opção que mais se adequa à tua opinião” (Figura 79) duas Turmas

consideraram que o tempo foi adequado, a terceira, com mais alunos, refletiu um pouco o desejo de ter mais tempo de utilização dos dispositivos.

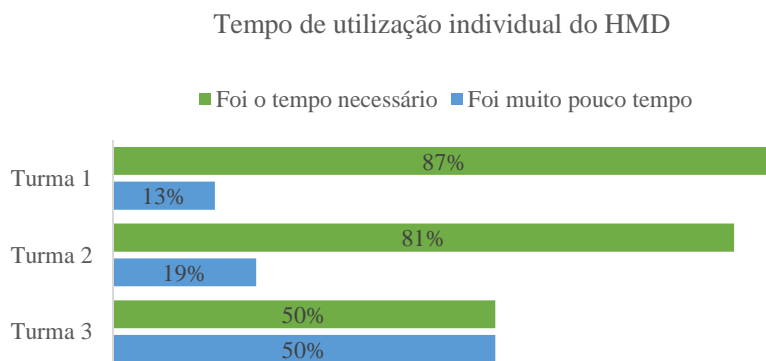


Figura 79 – Duração do tempo de utilização do HMD

Questão 7 “Utiliza 2 adjetivos, para classificar a tua experiência com o simulador de graffiti Kingspray”, não foram registados adjetivos de cariz negativo, salientando-se as expressões “Divertido” e “interessante”. Nota: na elaboração do gráfico (Figura 80) só foram considerados os adjetivos referidos mais do que uma vez nas respostas aos questionários.

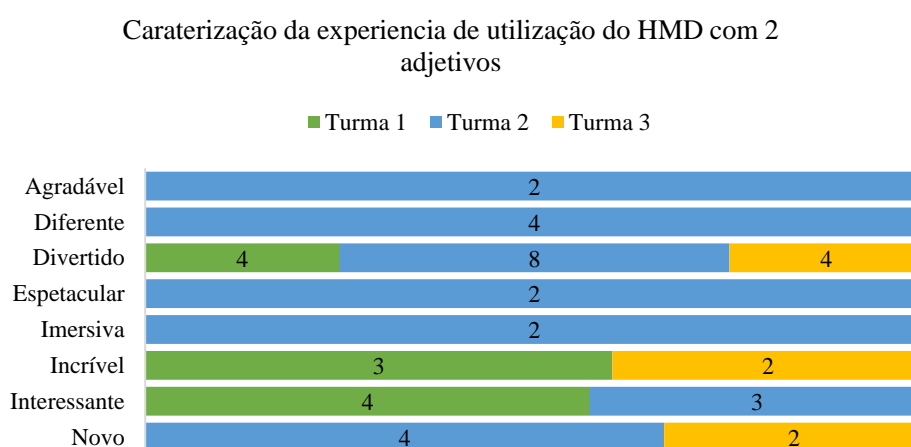


Figura 80 – Adjetivos utilizados

Na questão 8 “Utiliza 2 adjetivos, para classificar a tua experiência ao realizar um graffiti com latas de tinta em spray” tal como na questão anterior não foram registados adjetivos com cariz negativo, salientando-se os mesmos adjetivos utilizados na resposta à questão anterior. Nota: na elaboração do gráfico (Figura 81) só foram considerados os adjetivos referidos mais do que uma vez nas respostas aos questionários.

Carateriza com 2 adjetivos a experiencia de pintura com spray

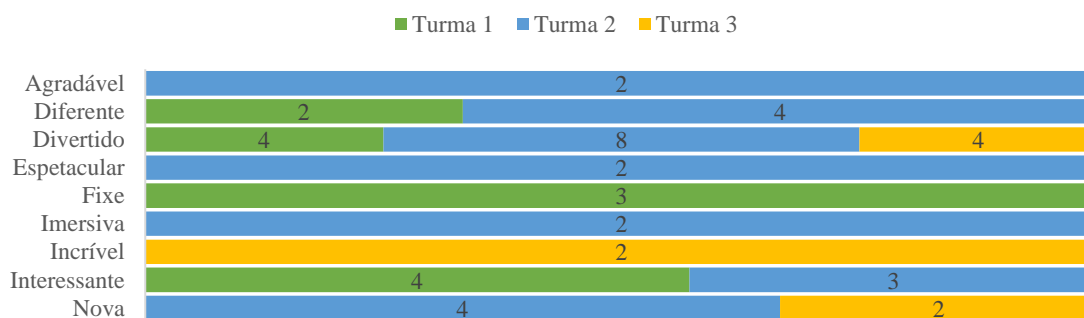


Figura 81 - Adjetivos utilizados

As questões 9 a 13 foram elaboradas utilizando uma escala de Likert de cinco pontos. A questão 9 (Figura 82) encerra um conjunto de afirmações relativas à avaliação da atividade de execução do Graffiti pintado com latas de tinta em Spray, para tal foi solicitada a seleção de um nível de concordância. Nesta é de salientar os valores atribuídos às expressões: “Tive dificuldades em executar as linhas de contorno” e “tive dificuldades em preencher os espaços com cor” em linha com as dificuldades reveladas através de alguns dos Graffitis produzidos, que apesar de apresentarem uma linha continua longa não oferece recorte, podendo registar-se o mesmo relativamente à aplicação da cor de preenchimento. Relativamente ao prazer e satisfação de realização os alunos revelam uma grande satisfação com valores acima de quatro.

Avaliação da atividade - Execução de Graffitis com tinta em Spray

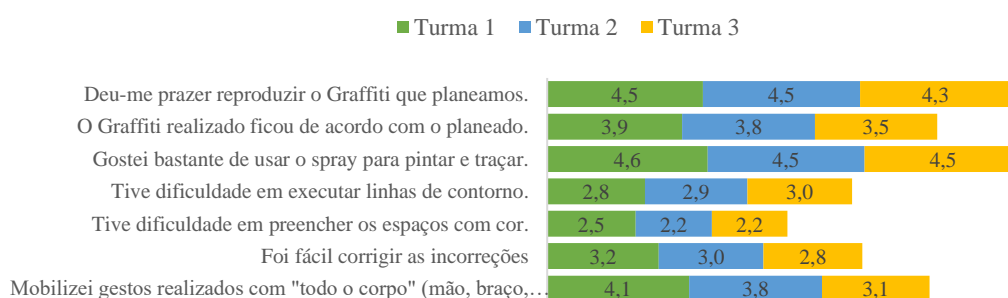


Figura 82 - Avaliação da execução de Graffitis com tinta em Spray.

A questão 10, utilizou os mesmos itens da questão anterior relacionados com a atividade de execução do Graffiti virtual, através do HMD, os resultados obtidos de uma forma geral revelam as mesmas tendências da questão 9 indicando que o simulador é uma alternativa ao método clássico de execução de graffitis.

Avaliação das atividades - Execução de Graffitis com HMD

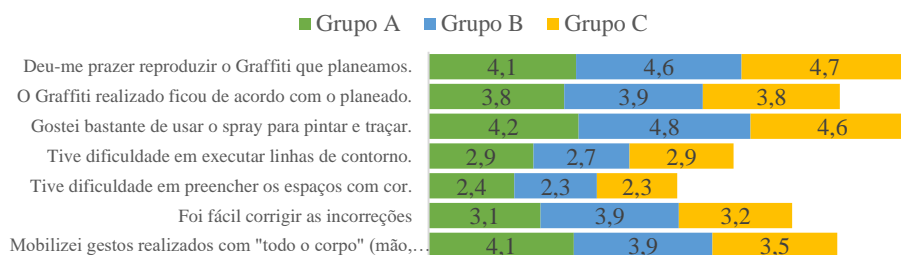


Figura 83 - Avaliação da execução de Graffitis com HMD

Relativamente à questão 11 (Figura 84), pretendeu-se conhecer a existência de alguma preferência quanto ao processo de execução dos Graffitis (analógico/digital), os dados recolhidos relativos às três turmas revelam que os alunos têm igual preferência quanto ao método, apesar de cada turma apresentar um resultado diferente das demais. Fazendo uma análise turma a turma, duas das três turmas expressaram ter preferido a execução virtual.

Preferência pelo processo de execução do Graffiti

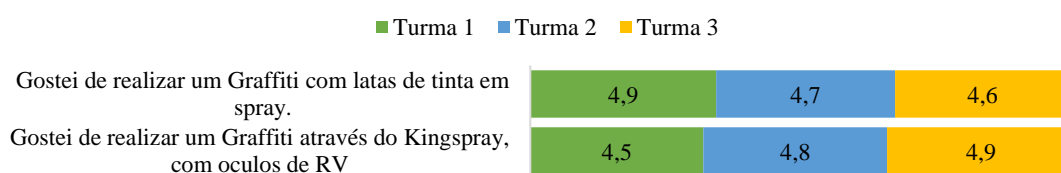


Figura 84 - Preferência do processo de execução

Na questão 12 e de acordo com a recolha de dados, assinala-se que os valores obtidos em todas as turmas são elevados indicando que os alunos sentem que se envolveram emocionalmente com a atividade e classificam-na como significativa no seu desempenho escolar.

Classificação do envolvimento emocional e prestação escolar

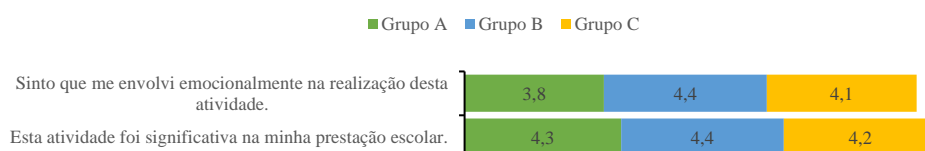


Figura 85 – Manifestação do envolvimento emocional e escolar

Quanto à questão 13 pretendeu saber a opinião acerca dos resultados obtidos (Figura 86) nas suas produções com a aplicação de RV, podendo verificar-se que a Turma dois, se distancia das outras, curiosamente foi a que produziu mais Graffitis virtuais individualmente.

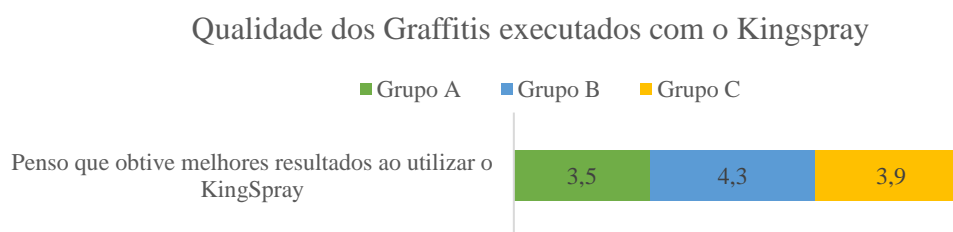


Figura 86 – Qualidade da execução com a app Kingspray

3.5.3. RESULTADOS DO INQUÉRITO 004 - MODELO MEEGA+

Após o término das atividades foi aplicado um questionário modelo, já testado, verificado e aplicado, o “MEEGA+” ([Anexo 23](#)). A sua utilização destina-se a avaliar os jogos educativos digitais e não digitais em termos de motivação, experiência do utilizador e aprendizagem sob o ponto de vista do aluno. O modelo é constituído por uma bateria de questões, (32) que incidem sob a duas dimensões, a usabilidade (quatro domínios) e a experiência do utilizador (oito domínios). Este é disponibilizado de forma gratuita (<https://www.gqs.ufsc.br/quality-evaluation/meega-plus/>) e pretende auxiliar os criadores de jogos e professores/investigadores.

Seguindo as instruções contantes nos documentos disponibilizados no site acima referido e considerando a indicação de Petri et al. (2019) “Adicionalmente, itens relacionados aos objetivos de aprendizagem de cada jogo avaliado devem ser incluídos no questionário, na dimensão de aprendizagem percebida, e customizados de acordo com os objetivos de aprendizagem específicos de cada jogo” (p. 61), assim, as afirmações do modelo foram reformuladas para se adaptarem ao simulador Kingspray. Para poder aferir das aprendizagens percebidas, foram acrescentadas novas questões, ao domínio “Perceção de aprendizagem” utilizando a taxonomia de Bloom relativa aos domínios cognitivo, psicomotor e afetivo, perfazendo 41 questões. Esta recolha de dados teve a intenção de dispor de informação relativa às aprendizagens, aos indicadores de engajamento, atenção/concentração, envolvimento pessoal e satisfação, indo assim ao encontro, fundamentalmente a dois objetivos definidos para esta investigação (“descrever o engajamento relativo à aplicação utilizada”) e (“conhecer a satisfação.....obtido na prestação escolar e pessoal”).

A este questionário, responderam 53 dos 55 alunos pertencentes às três Turmas participantes (1, 2 e 3) com 16, 18 e 19 inquéritos respetivamente. Os dados recolhidos relativos a cada Turma apresentam-se nos (Anexos [24](#), [25](#) e [26](#)) e os do conjunto das Turmas na (Figura 87). O cálculo dos resultados é expresso através da mediana de uma escala de Likert de cinco pontos, com valores entre menos dois e mais dois, relativos respetivamente a: “Discordo fortemente”; “Discordo”; “indiferente”; “Concordo” e “Concordo fortemente”.

Numa primeira leitura do resultado global das três turmas, a partir da dimensão, usabilidade, é de assinalar que tanto os valores globais como os parciais relativos a cada um dos domínios (Estética; Potencial de Aprendizagem, designado como “Aprendizibilidade”; Operacionalidade; Acessibilidade) de cada Turma, indicam o valor um, corresponde a “concordo”, ficando a ideia que consideraram que o design do jogo é atraente, que o texto, tipo e corpo da letra combinam com o tema do simulador; que foi relativamente fácil começar a utilizá-lo, e que sucederá o mesmo com a maioria dos utilizadores desta aplicação.

Relativamente à dimensão “experiência do jogador”, ao olhar para o gráfico resumo das três turmas prevalece uma mancha de verdes claros (concordo) e verdes escuros (concordo fortemente) de onde se salientam, o quarto e o quinto domínio “Interação social” e “Diversão” refletindo a vertente menos explorada, pois a função “multiplayer” do Kingspray, só foi explorada por dois alunos, em jeito de brincadeira, tendo os alunos respondido com “indiferente”. Os resultados das turmas, também refletem o mesmo embora não sejam iguais aos constantes na avaliação global, exceto na afirmação “O Simulador promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores” com a atribuição do valor zero, ou seja, “indiferente”. No entanto é nesta dimensão, que a afirmação “Eu diverti-me com o KingSpray” aparece globalmente destacada com o valor dois “concordo fortemente”, refletindo a opinião de duas das três turmas.

No primeiro domínio “confiança” os valores globais e parciais (Turmas) são iguais, portanto neste aspeto todos expressaram estar de acordo que “A organização do conteúdo ajudou-me a estar confiante de que iria aprender com este simulador. Ou seja o utilizador sentiu que poderia estabelecer uma relação securizante com a aplicação Kingspray.

No segundo domínio, “Desafio” os valores globais da mediana de todas as Turmas, e parciais (de cada Turma) apresentam o valor um, em todas as afirmações. Portanto, todos os alunos consideraram que apesar de ser um simulador, conseguir executar Graffitis de forma virtual é um desafio e que este oferece estímulos à medida que o tempo e as simulações decorrem.

No terceiro domínio, “Satisfação”, o valor da mediana no gráfico global é um, para todas as afirmações, contudo numa Turma “concordam fortemente” (valor dois) com a afirmação “Sinto-me satisfeito com as coisas que aprendi no simulador.”

Passando para o sexto domínio “Atenção focada” devo referir que neste, todas as turmas tiveram o mesmo resultado (valor um), tal como consta no gráfico global que reflete o observado na maior parte dos alunos no que diz respeito ao envolvimento e engajamento. Os alunos ficam envoltos “noutro mundo” ao abrigo de um manto invisível, que lhes permite focarem-se no que estão a fazer, umas vezes mais abstraídos do mundo real e outras com algum contacto que vão gerindo consoante os estímulos exteriores a que estão sujeitos (brincadeiras dos colegas), perdendo a noção temporal até ao momento em que alguém interaja com eles. Este aspeto está de acordo com o *Flow* descrito por (Csikszentmihalyi, 1990) e que leva (Jennett et al., 2008) a considerar que este se sobrepõe à imersão ao alterar a noção de tempo.

No que ao sétimo domínio (Relevância) diz respeito, todas as medianas das afirmações apresentam o valor, um. Este valor é transversal a todas as Turmas exceto numa em que nas afirmações “Para mim é claro/evidente que o conteúdo do simulador está relacionado com a disciplina” e “O simulador é um método de ensino adequado para esta disciplina.” surgem com a uma mediana de valor dois. (uma vez mais pertence à turma que executou mais Graffitis virtuais individualmente). Consideraram que a utilização deste simulador para executar Graffitis virtuais através dos dispositivos HMD é significativo para os seus interesses, concordando com a sua utilização no contexto da disciplina de EV e de outras, e revelaram que preferem aprender com um simulador do que através dos métodos a que estão habituados.

Por fim, quanto ao domínio “Perceção da aprendizagem” e partindo da apreciação global, todas as afirmações apresentam uma mediana com o valor um, exceto a mediana referente à afirmação “Satisfaz-me usar o Kingspray” que apresenta o valor dois e é comum a duas

das três turmas. Relativamente à apreciação comparativa entre o desempenho global e os parciais (turmas), existem dois resultados divergentes nas afirmações “Este Simulador contribui para que eu pinte graffiti de qualquer género (Throw-up; Bomb, 3D...)” que apresenta o valor dois numa das turmas e na afirmação “O KingSpray contribuiu para relembrar os termos da linguagem específica do graffiti” com o valor zero.

No que concerne às afirmações relativas aos domínios, cognitivo, psicomotor e afetivo, considerando os resultados globais e parciais devo realçar que a maioria dos alunos estabeleceu uma relação empática com a aplicação, e considera que a sua utilização é facilitadora da aprendizagem através da experimentação, com contornos miméticos, muito semelhantes à realidade. No que à motricidade diz respeito todos os resultados indicam que os utilizadores tiveram de recorrer à mobilização do gesto largo na execução dos graffiti virtuais executados à escala natural, conseguindo movimentar-se fisicamente no espaço útil.

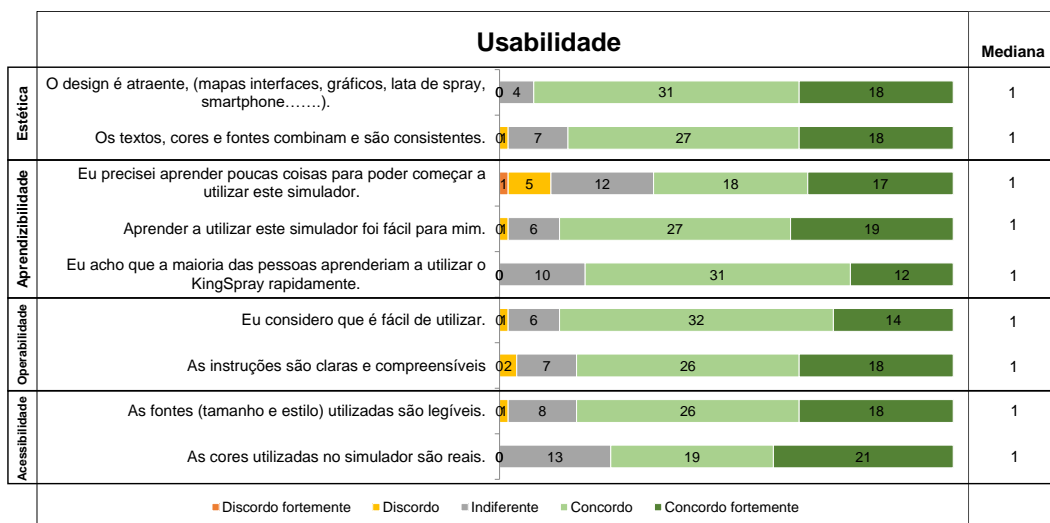
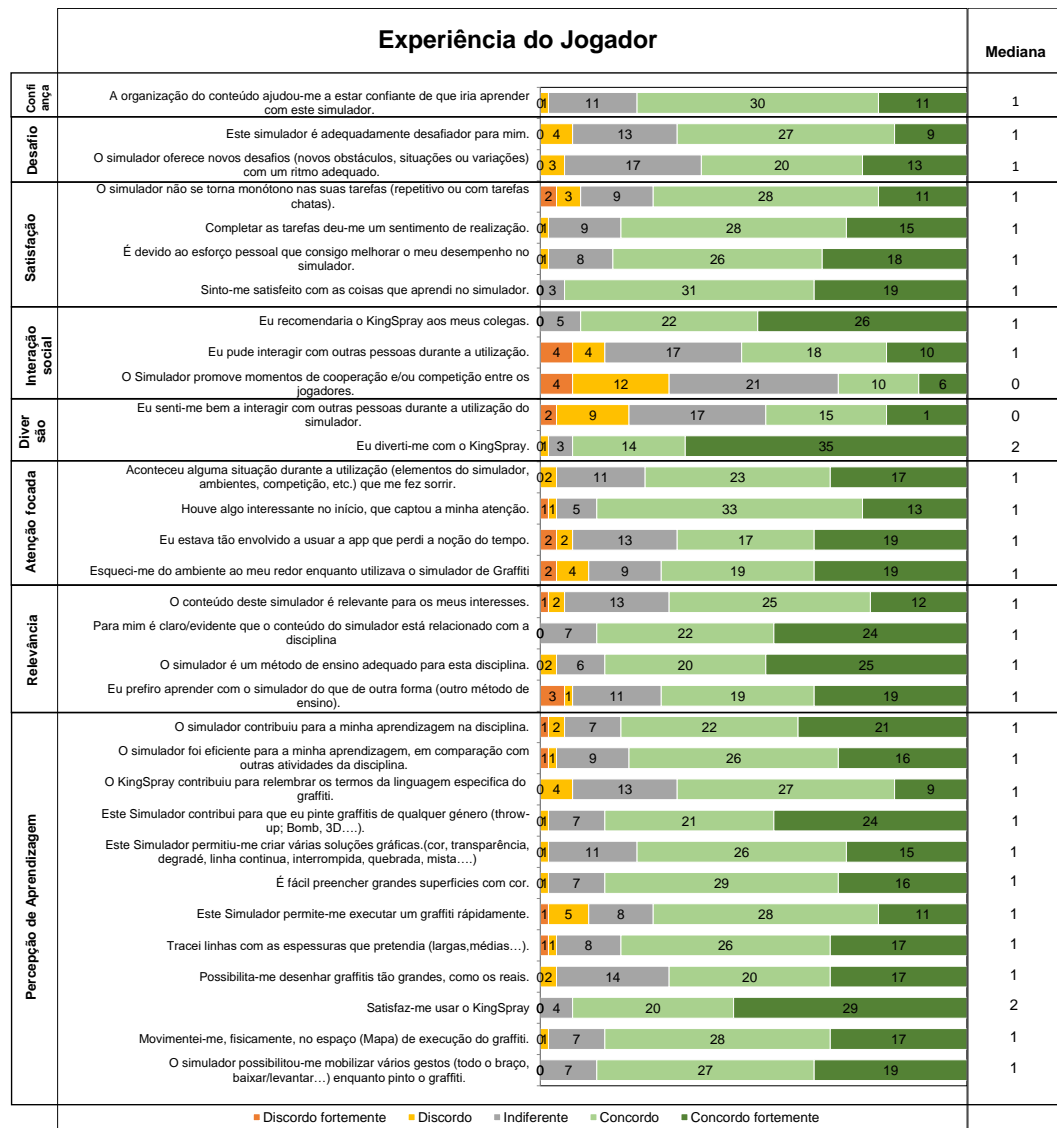


Figura 87 - Resultados globais da aplicação do modelo de questionário MEEGA+

Relativamente às observações efetuadas durante as aulas é de relevar que todos os grupos/turma nunca se mostraram saturados ao longo das onze semanas de duração da atividade. Expressaram opiniões de agrado através das respostas às questões abertas do inquérito 004. Na questão “O que mais gostaste deste simulador?”, que a título de exemplo assinalo: “o que eu mais gostei de fazer no simulador foi fazer o Trump (Throw up) em grupo” ou “eu pude fazer uma coisa que acho que provavelmente nunca faria”. Na questão “gostaria de fazer mais algum comentário?” o domínio foi a palavra “não” no entanto também acrescentaram “acho que a escola deveria utilizar mais os óculos de realidade virtual como método de aprendizagem” ou até sugestões para melhoramento do simulador (enquanto jogo), ex: “o ambiente calmo do jogo não se adequa ao ambiente do grafiteiro” refletindo a falta de sonoridades ambientais urbanas?. Esta vertente de sugestões de melhoramento refletiu-se sobretudo na questão aberta “o que poderia ser melhorado?” na qual vários alunos sugeriram dado o caráter ilegal do Graffiti, (ex: “os gráficos do simulador ter mais coisas para fazer no setor podia ter a polícia para nós fugirmos para mim ter uma história e isso acrescentava alguma coisa como missões estratégicas”).

3.6 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO TEMPO DE EXECUÇÃO

No sentido de perceber o ritmo de execução dos Graffitis analógicos e digitais foram elaboradas as tabelas de registo do tempo despendido na execução dos Graffitis analógicos e virtuais, realizados em grupo, e os realizados individualmente.

A recolha dos dados relativos ao tempo de execução dos Graffitis analógicos e virtuais, realizados em equipa, foi efetuada através das folhas de obra preenchidas pelos alunos, por observação e estimativa aproximada. Para determinar o tempo de forma mais rigorosa, foram recolhidos dados através do tempo de duração registado nos vídeos gravados, no PC, Tablet e na app Kingspray, considerando períodos de cinco minutos. Os dados recolhidos através da app foram multiplicados por dois, uma vez que a correspondência temporal não é direta.

Foram então considerados os dados relativos a vinte equipas (dez analógicos mais dez Virtuais), relativamente aos executados individualmente os dados referem-se a treze Graffitis (quatro da Turma um; seis da turma dois e três da Turma três)

A leitura dos resultados apresentados no gráfico da (Figura 88) indicam uma tendência de diminuição do tempo de execução quando comparamos os Graffitis analógicos com os virtuais executados em grupo. Comparando os executados em grupo com os executados individualmente, regista-se uma diminuição do tempo de execução.

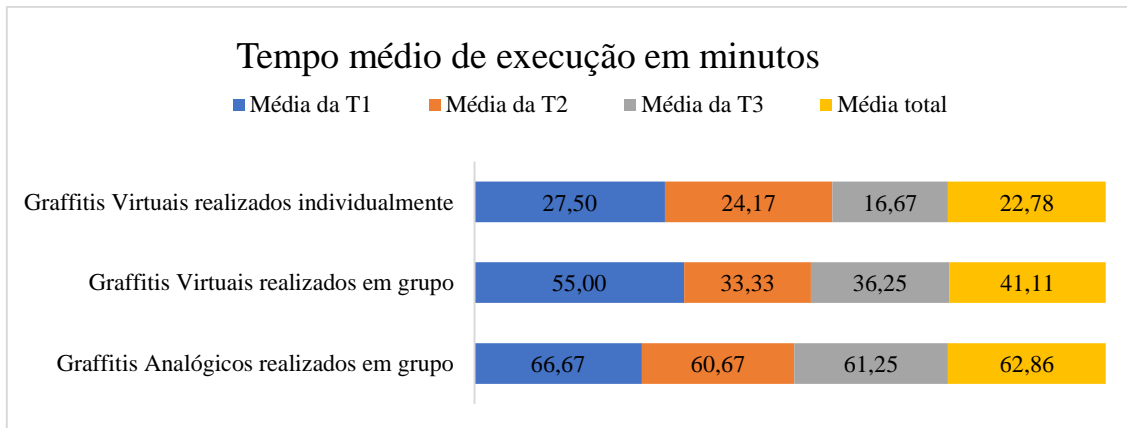


Figura 88 – Duração média de cada execução (minutos)

CAPÍTULO IV – CONCLUSÕES

Numa visão radical poderemos afirmar que na disciplina de EV, um elemento riscador e um suporte, é quanto basta para se desenvolverem atividades. Esta perspectiva extremista caracteriza, em cúmulo, uma disciplina que ao nível do EB recorre sobretudo às técnicas tradicionais, com instrumentos tradicionais, numa visão tradicional tendente a ofuscar outras formas de fazer.

Respeitando os normativos legais que regem o sistema de ensino, as AE da disciplina de EV, atentando às tendências das ciências da educação no que à introdução e utilização das TIC diz respeito, à oportunidade de poder vir a proporcionar aos alunos uma experiência gratificante e significativa no seu processo educativo, para da escola levarem boas recordações, enquanto decorresse a investigação em contexto, achei pertinente desenvolver esta investigação no âmbito da Realidade Virtual Imersiva.

Numa tentativa de quebrar estes constrangimentos das “manualidades”, mas sem as excluir, e de proporcionar um ambiente educativo mais consonante com as empatias tecnológicas que os alunos evidenciam, a presente investigação teve como ponto de partida a utilização de riscadores e suportes digitais virtuais, através de um dispositivo tecnológico emergente, conhecido como óculus de realidade virtual.

Estabelecida a questão de partida, o primeiro objetivo foi comparar/aferir a qualidade plástica das produções dos alunos antes e após a utilização dos dispositivos HDM (6DoF). A aferição deste objetivo partiu da análise aos dados obtidos nas avaliações dos dez Graffitis analógicos produzidos nas fases três e quatro, por comparação dos desenhos de graffitis do tipo Throw-up e Bomb realizados individualmente, antes e após a utilização do HMD e da análise a 18 Graffitis virtuais produzidos individualmente na fase cinco.

O resultado obtido na fase três (Figura 59) compara o referente com o Graffiti analógico e indica que embora seis grupos se aproximem do referente, sete grupos não melhoraram a sua representação (todas as turmas). Por sua vez a comparação entre o referente e os Graffitis virtuais (figura 64) indica que três grupos (um de cada turma) não melhoram o desempenho comparativo com o referente, no entanto sete grupos melhoram este aspeto, apesar de seis deles se afastarem da representação do referente. Na comparação entre os Graffitis analógicos e virtuais (figura 71) seis grupos melhoram o seu desempenho.

Comparando os desenhos realizados num estágio inicial, elaborados sem experimentarem o HMD, e final, depois de o utilizar, através de 41 pares de desenhos produzidos individualmente de Throw-up e Bomb respetivamente, é visível (Figura 75) que a maioria dos alunos em todas as turmas (nove da Turma um, cinco da Turma dois e doze da Turma três) no total 26 alunos, melhoraram o seu desempenho, sendo que destes 41, dez, mantiveram a qualidade da sua prestação.

A execução individual de Graffitis virtuais, realizados na fase cinco, reflete (Figura 76) a apropriação da gramática expressiva da linha, pois utilizaram vários tipos de linha, por vezes simultaneamente (*outline* com *highline* ou *inline*) na aplicação da cor, (figura 77) utilizaram a harmonia, e o contraste, introduzindo-a também nos planos de fundo e para criar a ilusão de brilho/reflexo, enriquecendo as suas produções.

Face a estes resultados penso ser legítimo dizer que a qualidade plástica das produções dos alunos após a utilização dos dispositivos HDM (6DoF) melhorou.

Relativamente ao segundo objetivo: comparar a utilização do gesto fino/largo na produção analógica e virtual, a recolha de dados foi realizada através de fotografia, vídeo e observação direta, e análise das produções. Numa primeira análise a este aspeto é possível deduzir que tendo os alunos trabalhado em pé, nas produções de Graffitis analógicos e virtuais tiveram de mobilizar o corpo todo recorrendo por isso ao gesto largo. Tal, não significa que daí tenha resultado um traço contínuo e uniforme.

Quanto à utilização desse gesto no desenho/pintura das propostas de Graffitis dos tipos Throw-up e Bomb foi possível verificar, por observação, com registo em vídeo, que alguns alunos mobilizam naturalmente todo o braço e tronco, enquanto estão a traçar/pintar sentados. Nestes casos a expressão das linhas e dos preenchimentos são mais fluidos e expressivos, sugerindo rapidez. No entanto, aqueles que executam movimentos coordenados entre a mão braço, antebraço e ombro mostraram maior facilidade e qualidade na execução do Graffiti virtual. ([ver vídeos](#))

No que diz respeito ao terceiro objetivo, analisar comparativamente o tempo de duração e ritmo de execução das atividades digitais e analógicas, é possível afirmar que existiu uma tendência de diminuição do tempo de execução entre as produções analógicas e digitais (Figura 88). O tempo despendido na execução dos Graffitis analógicos em grupo, foi superior aos realizados virtualmente nas mesmas condições, sendo que os Graffitis

virtuais realizados individualmente mostraram ser os de maior rapidez de execução. Entre as execuções dos graffitis em grupo a diferença do tempo de execução não foi muito significativa, no entanto aqueles em que os alunos estiveram dependentes do seu desempenho, mostraram ter sido os mais rápidos com uma diferença significativa. Neste aspeto contando que o ato de pintar Graffitis sem autorização é ilegal, o simulador permitiu uma aproximação significativa à realidade, pois o Writer tem de ser rápido.

Relativamente ao quarto objetivo, descrever o engajamento relativo à aplicação utilizada, é possível afirmar que este se verificou, em todos os grupos Turma, sendo evidenciado através dos resultados provenientes do inquérito modelo “MEEGA+” (Figura 87), expressos no domínio “Atenção focada” através das afirmações, 23 “Houve algo interessante no início, que captou a minha atenção”, 24 “Eu estava tão envolvido a usar a app que perdi a noção do tempo” e 25 “Esqueci-me do ambiente ao meu redor enquanto utilizava o simulador de Graffiti” que apresentam uma mediana de valor 1 (concordo). A distorção temporal é ainda visível através das respostas à questão seis do inquérito 003 (Tabela 11) por comparação ao tempo médio de execução (Figura 88).

Este aspeto do engajamento é ainda evidenciado nos valores, um, das medianas relativas à dimensão usabilidade em todos os domínios (Estética, Potencial de Aprendizagem, designado como “Aprendizibilidade”, Operabilidade e Acessibilidade) em linha com as variáveis observáveis definidas por Jerald (2015)

O quinto e último objetivo traçado: conhecer a satisfação dos indivíduos face ao tipo de atividade proposta e resultado obtido na prestação escolar e pessoal, aferido através das observações e avaliações das produções realizadas ao longo da investigação, das respostas às questões (sete a treze) do inquérito 003 e das relativas aos domínios “relevância” e “Perceção de aprendizagem” do inquérito 004, relevam o grande envolvimento afetivo com a atividade Graffiti, utilização do HMD e da aplicação Kingspray. A perceção de aprendizagem tida pelos alunos, revelada no último inquérito, afirma claramente que reconhecem que o simulador contribuiu para as aprendizagens na disciplina de EV. As avaliações realizadas às produções de Graffitis (analógicos, virtuais e desenhos) também indiciam um desempenho melhor quanto ao traçado/desenho, aplicação da cor e inclusão de figuras nos Graffitis, assim, é de considerar que a introdução desta atividade de RVI se mostrou vantajosa para uma parte significativa dos alunos e para a melhoria dos trabalhos no domínio da técnica do desenho e pintura.

Ainda relativamente ao inquérito 004, no gráfico (Figura 87) que condensa todas as respostas, as duas únicas afirmações do questionário que apresentam uma mediana de valor, dois, dizem respeito aos domínios: diversão (diverti-me com o Kingspray) e perceção de aprendizagem (satisfaz-me usar o kingspray) diria em jeito de conclusão que, neste mundo perfeito, é possível aprender de forma divertida.

Devo ainda considerar que sendo EV uma disciplina das expressões, esta experiência representou também algo inerente à mesma ao abrir espaço para o pensamento divergente como forma de encontrar soluções apelativas e criativas, que invoquem à construção do conhecimento num espaço tempo prazeroso, favorável à fruição, expressão individual e coletiva em harmonia.

Dito isto, deve considerar-se que os resultados dizem respeito a estes grupos de alunos e que não advêm exclusivamente da utilização estritamente técnica de um par de óculos de RV e de uma aplicação, mas também do impacto que estes causam no utilizador e da predisposição natural dos alunos para o desafio e divertimento.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma vez que a metodologia utilizada neste projeto de investigação foi a IA, a amostra acaba por ser restrita, não representando outros universos para além deste em que decorreu o estudo. Os resultados referem-se apenas aos alunos destes grupos Turmas, num contexto específico, único, com características próprias, independentemente de terem estado envolvidos 55 alunos a realizar o mesmo trabalho.

Outras limitações dizem respeito aos aspetos sociais, logísticos e de recursos humanos e materiais limitados, que condicionam a idealização e construção de outros cenários de investigação, com recurso a um grupo de controle, ou a instrumentos de medição e registo gráfico dos movimentos executados.

RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para que o domínio da técnica de desenho e pintura se efetive através da utilização dos HMD, certamente serão necessários mais do que os cerca de 30 minutos de utilização individual, que os elementos destes grupos Turma dispuseram. No entanto, não é de descurar que a temática, a atividade, dispositivo tecnológico e aplicação despoletaram a curiosidade, motivação e o afeto, de uma parte significativa dos alunos.

Acredito que se tivesse sido possível cada um dos alunos, ter tido mais tempo para explorar as funcionalidades (*stencil e multiplayer*), abriria espaço para outro tipo de representações, e novas aprendizagens, uma vez que é possível introduzir máscaras para o *stencil* na aplicação e trabalhar em equipa (4 *players*) com qualquer utilizador da aplicação na web.

Não terá sido só a eficiência da tecnologia veiculada pelos HMD, que permitiu o desenvolvimento de uma relação de interação entre o indivíduo, o meio virtual através da aplicação, e a realidade, mas também o retomar (pós pandémico) do desenvolvimento de interações positivas entre os alunos, entre os alunos e o professor que, perante o desafio proposto, envolvendo uma tecnologia impactante, a curiosidade natural, e a vontade de fazer acontecer, como o revelado perante a questão: o que mais gostaste neste simulador? respondeu: “eu pude fazer uma coisa que acho que provavelmente nunca faria”, dando a entender uma superação dos seus próprios limites, “fazendo acontecer”.

Numa exploração simples, com um único dispositivo, para estimular a imaginação e a linguagem específica da disciplina, pode-se realizar o exercício/brincadeira clássica de adivinhar, desenhando através da descrição verbal, tipo *pictionary*, uma temática (pintor, pintura que estejam a visualizar nos óculos).

Outra atividade passível de aplicação, que também pode ser realizada por outros meios, é realizar uma fotocaça ao Graffiti em pares (um descreve e fotografa, o outro regista, trocando de papel a um dado momento), de um ou mais tipos (Bomb, Throw-up.....) e fotografar o que existe nas vias rápidas através do google street view, procurar outros do mesmo *writer* e descrever os recursos gráficos utilizados ou até assinalar sua distribuição geográfica.

No domínio da pintura podem utilizar-se várias aplicações pagas, como o Vermillion ou Tilt brush, e gratuitas como o Open Brush a partir da App lab. Online, também é possível utilizar uma versão gratuita do brushworkvr através do browser do HMD.

No domínio da representação da perspetiva (rigorosa e cónica à mão levantada) e da tridimensionalidade com materialização através de impressão 3D, poderemos usar gratuitamente o Gravity Sketsh e a plataforma <https://landingpad.me/user/files> que permite podermos fazermos download de ficheiros com extensão obj; fbx e iges. Online,

poderemos usar o Thinkercad que embora não tenha uma versão a correr em RV, com a sensação de absoluta de profundidade, interage com os controladores do HMD.

Penso que esta tecnologia é passível de ser usada para abordar múltiplos aspetos/conteúdos de EV, com benefícios para todos, pois estabelece outros diálogos num espaço de representação multidimensional e multissensorial, permitindo aos artistas criar nesse ambiente e ao observador fruir de uma viagem através de todos os recantos das obras.

[Link para o site arquivo de evidências](#)

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, R. J. G. (2019). *O papel dos simuladores aplicados ao ensino superior*. Instituto Politécnico de Lisboa.
- Acar, L., Romero, A., Toro, G. A., Atance, C., Balabani, M., Argomedo, A., Falero, J., Fernandois, M., Echeverria, A., Ascolani, J., Montoya, C., Morales, D., Navarrete, S., Zaragosa, N., Solórzano, P., Salinas, G., Andrade, A., Rolando, F., Oliveira, A., ... Taddei, E. (2021). *Actas de diseño nº 37. XVI semana internacional de diseño en Palermo*. www.palermo.edu/dyc
- Adilkhanov, A., Rubagotti, M., & Kappassov, Z. (2022). Haptic devices - wearability-based taxonomy and literature review. *IEEE Access*, 10. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3202986>
- Agarwal, R., & Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 24(4), 665–694. <https://doi.org/10.2307/3250951>
- Aguirre, J. (2012). *La competencia digital en la educación y más concretamente en el área de economía*. Universidad Internacional de La Rioja.
- Ambrosio, A. P., & Fidalgo, M. I. R. (2020). Past, present and future of Virtual Reality: Analysis of its technological variables and definitions. *Culture and History Digital Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.3989/CHDJ.2020.010>
- Araiza-Alba, P., Keane, T., & Kaufman, J. (2020). *Are we ready for virtual reality in K-12 classrooms?* <https://doi.org/10.35542/osf.io/ux8hs>
- Assunção, A. (2011). *Efeito do desajustamento das dimensões do mobiliário escolar em relação às características morfológicas de adolescentes com diferentes níveis de maturação na prevalência de sintomas músculo-esqueléticos na coluna vertebral* [Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ergonomia]. Universidade Técnica de Lisboa.

- Ayabe, R. C. F., Steagall, M. M., & Nesteriuk, S. (2021a). *Realidade virtual e a noção de perspectiva no ensino do desenho*. 56–67. <https://www.researchgate.net/publication/357256099>
- Ayabe, R. C. F., Steagall, M. M., & Nesteriuk, S. (2021b). Realidade virtual e a noção de perspectiva no ensino do desenho. *Educação Gráfica*, 25(2), 56–67.
- Bogdan, R. C., & Knopp Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação uma introdução à teoria e aos métodos*.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2017). *Virtual reality technology* (John Wiley e Sons., Ed.; 2nd ed.). Wiley-IEEE Computer Society Press.
- Carnide, M. F. (2006). *Programa nacional de saúde escolar - Programa nacional contra as doenças reumáticas - avaliação das condições de segurança, higiene e saúde dos estabelecimentos de educação e ensino*. (pp. 01–58). Direção Geral da Saúde - Faculdade de Motricidade Humana.
- Coelho, N. R. M. (2016). *Realidade virtual " estado da arte "* [Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia]. <https://www.researchgate.net/publication/307010600>
- Coutinho, C. P. (2004). *Quantitativo versus qualitativo: questões paradigmáticas na pesquisa em avaliação* (Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Ed.).
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Edições Almedina.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, J., & Vieira, S. (2009). Investigação ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355–379.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: the psychology of optimal experience*. <https://www.researchgate.net/publication/224927532>
- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology*, 19(2), 272–309. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>

- Cunha, M. M. da S. B. (2017). *Ambientes virtuais e imersivos emprego da realidade virtual na conceção e na comunicação do projeto de arquitetura*. FA ULisboa.
- Duarte, A., & Cristóvão, N. (2020). *Educação, artes cultura: discursos e práticas*. Centro de Investigação em Educação – CIE-UMa. www.uma.pt/cie-uma
- Duque Vanegas, M. B. (2018). *Realidad virtual en la educación artística: un camino para la innovación educativa* [Instituto Politécnico de Leiria]. <http://hdl.handle.net/10400.8/3404>
- Ezzati, M. (2016). *A century of trends in adult human height*. <https://doi.org/10.7554/eLife.13410.001>
- Fernandes, A. L. (2020). *Influência do mobiliário escolar desajustado no desempenho cognitivo dos alunos* [Universidade do Minho]. <https://hdl.handle.net/1822/76216>
- Filho, A. P., & Scarpelini, S. (2007). Simulação : definição. *DIDÁTICA II - SIMULAÇÃO*, 40(2), 162–166.
- Fonseca, K. H. O. da. (2012). Investigação-ação: uma metodologia para prática e reflexão docente. *Revista ONIS Ciência*, 1(2).
- Forte, E. S. da S. (2010). *O USO DO COMPUTADOR NA DISCIPLINA DE EDUCAÇÃO VISUAL: UM DESAFIO À INOVAÇÃO PEDAGÓGICA*. <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/141>
- Fortin, M. F. (1999). *O processo de investigação - da concepção à realização* (Lusociência, Ed.). Lusociência .
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2018). Assessment framework. In Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) (Ed.), *IEA International Computer and Information Literacy Study*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In L. Freina & M. Ott (Eds.), *11th International Conference eLearning and Software for Education* (Vol. 1, pp.

- 133–141). Carol I National Defence University Publishing House.
<https://doi.org/10.12753/2066-026x-15-020>
- Gaiotto, G. (2022). *Estudos sobre a realidade virtual aplicada a ciência*. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- Gonçalves, B. (2022). *O uso das tecnologias digitais pelos professores no pós-pandemia: um estudo de caso numa escola profissional* *The use of digital technologies by teachers in the post-pandemic: a case study in a professional school*. <https://doi.org/10.34620/eduser.v14i2.200>
- Han, I. (2020). Immersive virtual field trips in education: A mixed-methods study on elementary students’ presence and perceived learning. *British Journal of Educational Technology*, 51(2), 420–435. <https://doi.org/10.1111/bjet.12842>
- Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, S. S. (2010). Investigating learners’ attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers and Education*, 55(3), 1171–1182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., & Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human Computer Studies*, 66(9), 641–661. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2008.04.004>
- Jerald, J. (2015). *The VR book: human-centered design for virtual reality* (M. T. Ozsu, Ed.). ACM Books.
- Lean, J., Moizer, J., Towler, M., & Abbey, C. (2006). Simulations and games: Use and barriers in higher education. *Active Learning in Higher Education*, 7(3), 227–242. <https://doi.org/10.1177/1469787406069056>
- Lee, M. J. W., Georgieva, M., Alexander, B., Craig, E., & Richter, J. (2021). *State of XR & immersive learning outlook report 2021*. <https://www.immersivelrn.org/stateofxr>

- Makransky, G., & Mayer, R. E. (2022). Benefits of taking a virtual field trip in immersive virtual reality: evidence for the immersion principle in multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1771–1798. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09675-4>
- Marc Prensky, P. (2001). Nativos digitais, imigrantes digitais. *NCB University Press*, 9(5). www.hungry.com
- Martins, G. O. (2017). Perfil dos Alunos à saída Perfil Dos Alunos. *Editorial Do Ministério Da Educação e Ciência*, 1–30. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Mazuryk, T., & Gervautz, M. (1999). *Virtual reality history, applications, technology and future*. <http://www.cg.tuwien.ac.at/>
- Moreno, F., & Zuanon, R. (2018). Game design and neuroscience cooperation: perspectives to cybersickness reduction in head mounted displays experiences. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10917 LNCS, 308–325. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91397-1_26
- Morgado, L. (2022). Ambientes de aprendizagem imersivos. *Video Journal of Social and Human Research*, 1(2), 102–116. <https://doi.org/10.18817/vjshr.v1i2.32>
- Moro, A. R. P. (2005). Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar. In *Revista em 2016*. https://www.researchgate.net/publication/28084789_Ergonomia_da_sala_de_aula_constrangimentos_posturais_impostos_pelo_mobiliario_escolar
- Muhanna, M. A. (2015). Virtual reality and the CAVE: taxonomy, interaction challenges and research directions. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 27(3), 344–361. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2014.03.023>
- Netto, A. V., Machado, L. dos S., & Oliveira, M. C. F. de. (2002). Realidade virtual - definições, dispositivos e aplicações. In *REIC Revista Eletrônica de Iniciação*

Científica. <http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/tutoriais/RV-DefinicoesDispositivosEAplicacoes.pdf>

O'Brien, H. (2016). Theoretical perspectives on user engagement. In *Why Engagement Matters: Cross-Disciplinary Perspectives of User Engagement in Digital Media* (pp. 1–26). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27446-1_1

O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? a conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(6), 938–955. <https://doi.org/10.1002/asi.20801>

Ota, M. A., & Trindade, S. D. (2020). Ambientes digitais de aprendizagem e competências digitais: conhecer o presente para agir num futuro pós-covid. *Interfaces Científicas - Educação*, 10(1), 211–226. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p211-226>

Otegui, J. (2017, December). La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing. *Enpresen Zuzendaritza eta Administrazio Aldizkaria*. 24. zenbakia. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, *abendua*, 155–229.

Paiva, A. P., Silva, A. L., & Paiva, L. F. R. de. (2022). Mídias-educação e TIC para a educação e na formação docente: reflexões sobre o uso das mídias na escola contemporânea. *Brazilian Journal of Development*, 8(8), 59044–59057. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n8-272>

Palmeira, E., Martin, V. Saint, Moraes, Í. A., & Kopper, R. (2020, April 12). O uncanny valley das mãos virtuais em aplicações de realidade virtual imersiva: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 497–512. <https://www.researchgate.net/publication/348923803>

Passarinho, A., Eça, T. T. de, & Sampaio, J. (2020, December). Ensino de Arte e Tecnologias Digitais. *Invisibilidades*. <https://doi.org/10.24981.16470508.14>

- Pedro, A., & Matos, J. (2019). Competências dos professores para o século xxi: uma abordagem metodológica mista de investigação. *Revista E-Curriculum*, 17(2), 344–364. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2019v17i2p344-364>
- Petri, G., Wangenheim, C., & Borgatto, A. (2019). Evolução de um modelo de avaliação de jogos para o ensino. *Revista Brasileira de Informática Na Educação - RBIE*, V.27(N.3), 53–81.
- Pires, C. M. (2010). A Investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER : Revista de Educação*, 2(2), 66–83.
- Portugal, nação digital - 2 anos de Transição Digital*. (2022). <https://portugaldigital.gov.pt/2anosdetransicaodigital/>
- Prensky, M. (2008). *The role of technology in teaching and the classroom*. www.marcprensky.com/writing/default.asp
- Reinheimer, W. S., De Carvalho, A., Becker Nunes, F., Medina, R. D., & Lopes, V. (2021). Uma proposta de diretrizes para fomentar o engajamento dos alunos em ambientes de realidade virtual virtual reality. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 27, 46–55. <https://doi.org/10.24215/18509959.27.e5>
- Ribeiro, M., & Zorzal, E. (2011). *Realidade virtual e aumentada: aplicações e tendências*. Sociedade Brasileira de Computação.
- Ribeiro, V. (2018). *Comparação de sistemas de partículas em suportes digitais bidimensionais e realidade virtual*. Universidade do Porto.
- Rodrigues, G. P., De, C., & Porto, M. (2013). *Realidade virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações*. 01(03), 97–109.
- Rodriguez-Martinez, A., Zhou, B., Sophiea, M. K., Bentham, J., Paciorek, C. J., Iurilli, M. L., Carrillo-Larco, R. M., Bennett, J. E., Di Cesare, M., Taddei, C., Bixby, H., Stevens, G. A., Riley, L. M., Cowan, M. J., Savin, S., Danaei, G., Chirita-Emandi, A., Kengne, A. P., Khang, Y. H., ... Ezzati, M. (2020). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from

- 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. *The Lancet*, 396(10261), 1511–1524. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31859-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31859-6)
- Schlemmer, E., Morgado, L., & António Marques Moreira, J. (2020). Educação e transformação digital: o habitar do ensinar e do aprender, epistemologias reticulares e ecossistemas de inovação. *INTERFACES DA EDUCAÇÃO*, 32, 764–790.
- Smith, J. W. (2015). Immersive virtual environment technology to supplement environmental perception, preference and behavior research: a review with applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(9), 11486–11505. <https://doi.org/10.3390/ijerph120911486>
- Southgate, E., & Smith, S. P. (2017). Designing and conducting research using immersive technologies in schools: Seven observations. In Institute of Electrical and Electronics Engineers (Ed.), *IEEE Virtual Reality Conference* (pp. 1–3).
- Southgate, E., Smith, S. P., Cividino, C., Saxby, S., Kilham, J., Eather, G., Scevak, J., Summerville, D., Buchanan, R., & Bergin, C. (2019). Embedding immersive virtual reality in classrooms: Ethical, organisational and educational lessons in bridging research and practice. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 19, 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.10.002>
- Souza De Jesus, L., Guy, E., Bock, P., & Lozano Toufen, D. (2023). A importância das condições ergonômicas para o trabalho do professor e o aprendizado do aluno. *TAS Journal*, 7(2), 74–82. <https://doi.org/10.32640/tasj.2023.2.74>
- Tori, R., Da, M., Hounsell, S., Anna, E., Muller, C., Produção, Q., Rizzo, R., Editoração, S., & Crissiuma, R. (2018). Introdução a realidade virtual e aumentada. In *Introdução a Realidade Virtual e Aumentada*. SBC. <https://doi.org/10.5753/sbc.6654.2>
- Tori, R., Kirner, C., & Siscoutto, R. (2006). *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada* (R. Tori, C. Kirner, & Siscoutto Robson, Eds.; 1st ed.). SBC - Sociedade brasileira de Computação.

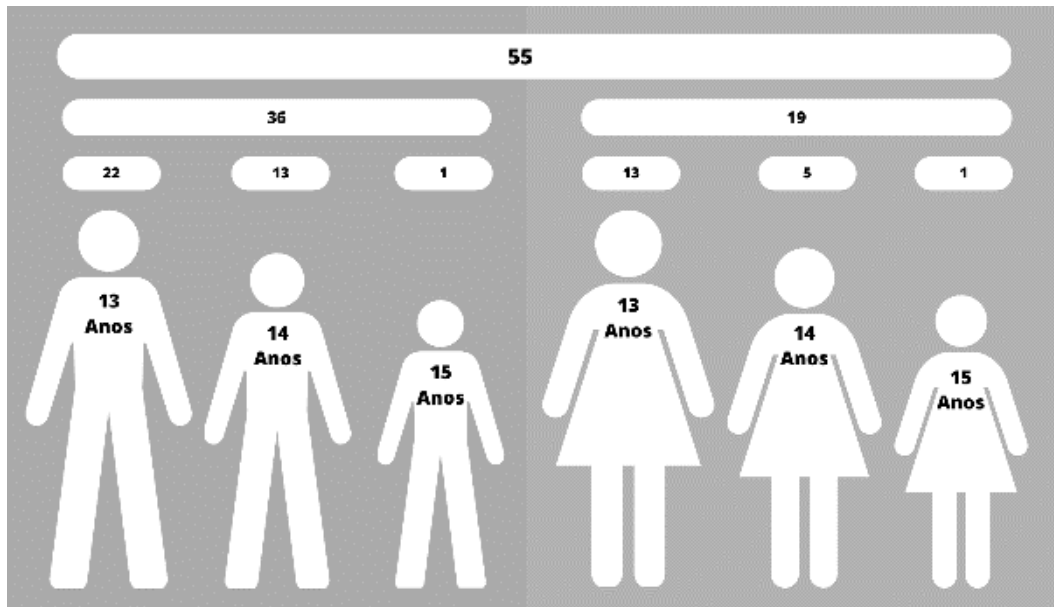
Traqueia, A., Euzébio, C., Soares, D., Pacheco, E., Taveira, E., Bernardo, I., Rios, J., Sousa, L., Lopes, M. B., & Soares, T. (2021). *Reflexões em torno de metodologias de Investigação: métodos* (UA Editora, Ed.; Vol. 1). <https://doi.org/10.34624/hmtj-qg49>

Valente, B., Ramos, E., & Araújo, J. (2022). Socioeconomic factors and intergenerational differences in height of Portuguese adults born in 1990: results from the EPITeen cohort. *Journal of Biosocial Science*, 1–14. <https://doi.org/10.1017/S0021932022000311>

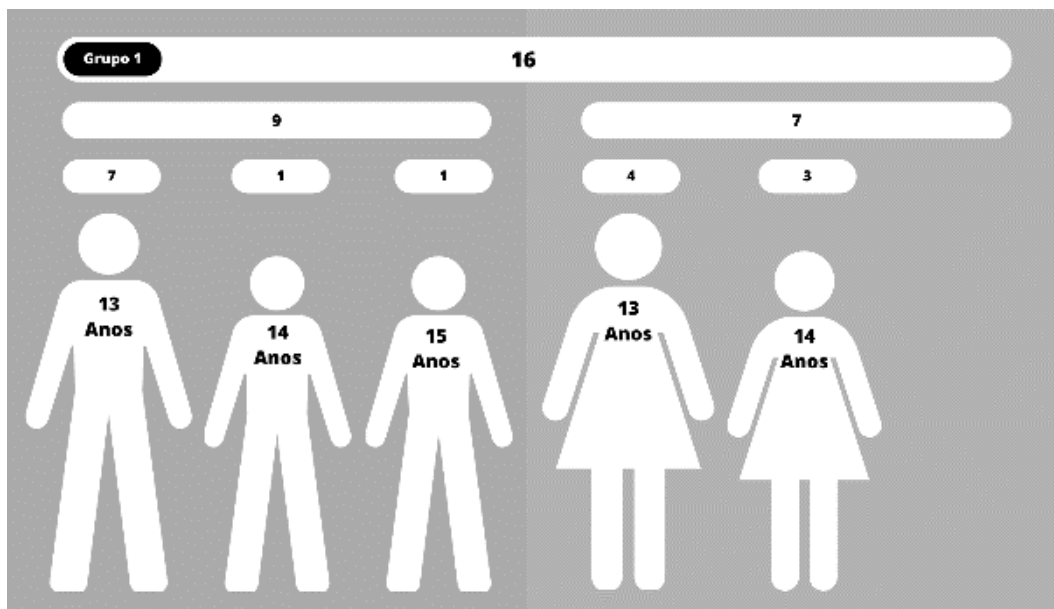
Wang, P., Wu, P., Wang, J., Chi, H. L., & Wang, X. (2018, June 8). A critical review of the use of virtual reality in construction engineering education and training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph15061204>

ANEXOS

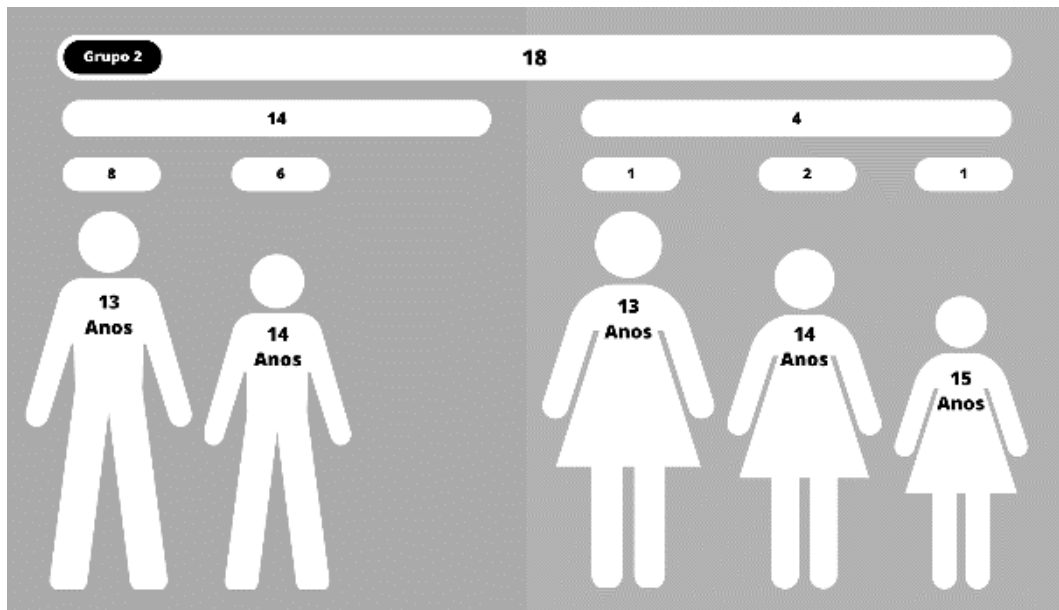
ANEXO 1 - PARTICIPANTES



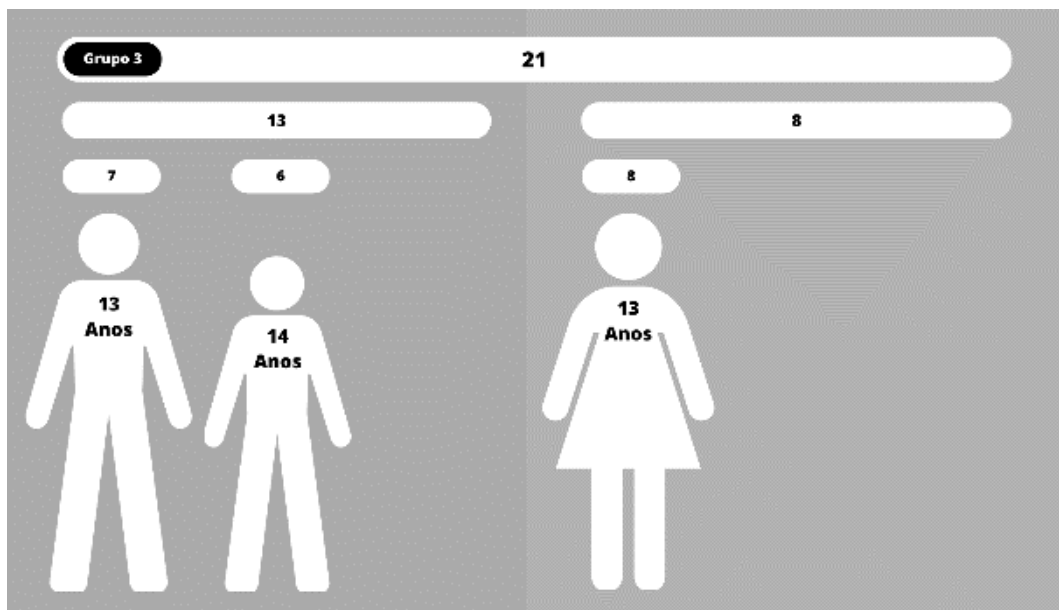
Caraterização do universo de alunos envolvidos



Caraterização do grupo Turma 1



Caraterização do grupo Turma 2



Caraterização do grupo Turma 3

ANEXO 2 - NÚMERO DE AULAS DE 90 MINUTOS POR TURMA

Período	2º				3º																	
semana	1		2		3	4	5		6	7	8	9		10		11						
	20 março	21 março	27 março	28 março	17 abril	18 abril	24 abril	25 abril	1 maio	2 maio	8 maio	9 maio	15 maio	16 maio	22 maio	23 maio	29 maio	30 maio	5 junho	6 junho	12 junho	13 junho
	Seg	Ter	Seg	Ter	Seg.	Ter	Seg.	Ter	Seg	Ter	Seg.	Ter	Seg.	Ter	Seg	Ter	Seg.	Ter	Seg.	Ter	Seg.	Ter
Turma 1	1		2		3		Faltel		Feriado		4		5		Feriado Municipal		6		7		8	
Turma 2		1		2		3		Feriado		4		5		Visita estudo		6		7		Greve		8
Turma 3	1		2		3		4		Feriado		5		6		Feriado Municipal		7		Prova Aferição CN e		8	

ANEXO 3 – GUIÕES DAS AULAS (001 A 008)

Guião da aula - 001



Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

Índice

1. Introdução
2. Inquéritos
3. O que é Graffiti?
4. Criar uma TAG
5. Fotocapa ao Graffiti



A aula de hoje será dedicada a:

- Recolher informação relativa aos teus conhecimentos acerca da Realidade Virtual Imersiva, a tua opinião quanto à caracterização e ao conforto sentido na utilização de alguns equipamentos (secretária e Cadeira)
- Dar a conhecer o tema "Graffiti", a abordar e explorar, durante as aulas dedicadas a este projeto.
- Esboçar, e realizar uma TAG para usar ao longo da investigação.
- Fotografar exemplos de graffitis (TPC)

2 - Inquéritos

- 1 - Responde ao Inquérito 001 - Realidade Virtual
- 2 - Responde ao Inquérito 002 - Análise ergonómica do conjunto cadeira + secretária da sala de EV
(ambos disponibilizados nesta disciplina)

3 - O que é o Graffiti (Anexo 9)

- 1 - Acompanha atentamente a apresentação multimédia do tema Graffiti

4 - Criar uma TAG

- 1 - Visiona os vídeos



e "O jeito mais fácil de fazer letras de TAG" para te ajudar a realizar a tua TAG.

- 2 - Esboça algumas ideias no teu diário gráfico, recorrendo a um marcador grosso, seguindo as indicações sugeridas.
- 3 - Após explorares várias hipóteses, com a ajuda do professor e dos colegas seleciona uma delas para usares nas tuas criações "Graffiteiras"
- 4 - Reproduz a tua a TAG, numa folha limpa do teu diário gráfico (A4 horizontal) de forma a que ocupe quase toda a largura da folha.
- 5 - Faz uma fotografia cuidada da tua criação e deposita-a na moodle em: [A minha TAG](#)

Será que em Santa Catarina da Serra e nas zonas limitrofes existem Graffitis? Como será em Leiria e Fátima?

Com o intuito de "treinar" o teu olhar e dar a conhecer a realidade local relativamente a esta manifestação plástica, deverás detetar e fotografar, identificando a localização dos Graffitis que "Caçares".

Até à primeira aula do 3º Período submete-as nesta disciplina moodle em: "Fotocaça ao Graffiti"

Guião da aula - 002



Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

Índice

1. Introdução

2. Inquéritos

3. O que é Arte Urbana

4. Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual Imersiva

5. Criar uma TAG

6. Fotocaça ao Graffiti

7. O que é o Graffiti



A aula de hoje será dedicada a:

- Realizar a auto avaliação do 2º período.
- Recolher informação relativa aos teus conhecimentos acerca da Realidade Virtual Imersiva, a tua opinião quanto à caracterização e ao conforto sentido na utilização de alguns equipamentos (secretária e Cadeira) Quem ainda o não fez (6 alunos)
- Dar a conhecer o conceito de arte Urbana /street art .
- Esboçar, e realizar uma TAG para usar ao longo da investigação.
- Fotografar exemplos de graffitis (TPC)
- Conhecer as regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual
- Experimentar o ambiente virtual imersivo.

2 - Inquéritos

Quem ainda o não fez

1 - Responde ao Inquérito 001 - Realidade Virtual

2 - Responde ao Inquérito 002 - Análise ergonómica do conjunto cadeira + secretária da sala de EV

(ambos disponibilizados nesta disciplina)

Para todos :

1 - Responder ao inquérito "Auto avaliação do 2º período".

3 - O que é a arte Urbana

1 - Acompanha atentamente a apresentação multimédia do tema arte urbana/street art

4 - Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual

Ouve com atenção os procedimentos a ter em atenção para utilizar responsabilmente os dispositivos de realidade virtual imersiva

Visiona os vídeos disponibilizados nesta plataforma, para te ajudar a conhecer os controlos da aplicação King Spray



5 - Criar uma TAG

Segue as sequência (1, 2) e desenvolve o trabalho solicitado.

1 - Visiona os vídeos



e **"O jeito mais fácil de fazer letras de TAG"** para te ajudar a realizar a tua TAG.

2 - Esboça algumas ideias no teu diário gráfico, recorrendo a um marcador grosso, seguindo as indicações sugeridas.

3 - Após explorares várias hipóteses, com a ajuda do professor e dos colegas seleciona uma delas para usares nas tuas criações "Graffiteiras"

4 - Reproduz a tua a TAG, numa folha limpa do teu diário gráfico (A4 horizontal) de forma a que ocupe quase toda a largura da folha.

5 - Faz uma fotografia cuidada da tua criação e deposita-a na moodle em: [A minha TAG](#)

6 - Fotocaça ao Graffiti

Será que em Santa Catarina da Serra e nas zonas limítrofes existem Graffitis? Como será em Leiria e Fátima?

Com o intuito de "treinar" o teu olhar e dar a conhecer a realidade local relativamente a esta manifestação plástica, deverás detetar e fotografar, identificando a localização dos Graffitis que "Caçares".

Até à primeira aula do 3º Período submete-as nesta disciplina moodle em: ["Fotocaça ao Graffiti"](#)

1 - Acompanha atentamente a apresentação multimédia do tema Graffiti



Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

Índice

1. Guião da Aula
2. Trabalho Individual
3. Trabalho em grupo
4. Tutoriais acerca do Throw-up.
5. Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual Imersiva



A aula de hoje será dedicada a realizar trabalho **individual, em grupo e com o professor**

Sumário das atividades

- 1 - Terminar o desenho da tua TAG,
- 2 - Desenhar uma proposta para fazer um graffiti do tipo throw-up.
- 3 - Conhecer regras de utilização, experimentar a aplicação Kingspray através da RV

Consulta a próxima página deste livro (são 5 no total)

2 - Trabalho individual

Trabalho Individual

- 1 - Terminar o desenho da tua TAG, (aquela que vais utilizar para assinar as tuas criações)
- 2 - Fazer uma fotografia cuidada da mesma e entregá-la na moodle em: [A minha TAG definitiva](#)
- 3 - Desenhar uma proposta para fazer um graffiti do tipo throw-up.
- 4 - Fazer uma fotografia cuidada do mesmo e entregá-la na moodle em: [A minha proposta de Graffiti tipo Throw-up](#)

Consulta a próxima página deste livro (são 5 no total)

3 - Trabalho em grupo

Trabalho em grupo

- 1 - Consultar a listas dos grupos e reunir os elementos de cada um deles
- 2 - Apreciar em grupo os throw-up desenhados individualmente
- 3 - Selecionar um dos throw-up desenhados individualmente para ser pintado no exterior durante a próxima aula.
- 4 - Melhorar a proposta selecionada com as sugestões de todos os elementos do grupo, e dos tutoriais que se encontram na próxima página, para ser pintado no exterior da sala durante a próxima aula.
- 5 - Fazer uma fotografia cuidada da proposta final do grupo e submete-la na moodle em: [O nosso Throw-up \(todos submetem\)](#)

Consulta a próxima página deste livro (são 5 no total)

4 - Tutoriais acerca do Throw-up

Consulta, os tutoriais através dos links selecionados para desenhar um Throw-up

1º Desenhar Letras em Graffiti

2º



Consulta a próxima página deste livro (são 5 no total).

5 - Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual

Paralelamente com o professor:

1- Conhecer as regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual

2 - Experimentar o ambiente virtual imersivo.

Ouve com atenção os procedimentos a ter em atenção para utilizar responsavelmente os dispositivos de realidade virtual imersiva

Visiona os vídeos disponibilizados nesta plataforma, para te ajudar a conhecer os controlos da aplicação King Spray



Guião da aula - 004



Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

A aula de hoje será dedicada a realizar trabalho **individual e em grupo**

Sumário das atividades

- 1 - Terminar o desenho da tua TAG. (quem ainda o não fez)
- 2 - Desenhar uma proposta (individual) para fazer um graffiti do tipo throw-up. (quem ainda o não fez)
- 3 - Selecionar um graffiti do tipo Throw-up entre as propostas de cada um dos grupos e melhorar o mesma.
- 4 - Desenhar a proposta do grupo utilizando os óculus quest e a aplicação Kingspray (grupos que já possuem uma proposta)

Consulta a próxima página deste livro (são 5 no total)

- 1 - Terminar o desenho da tua TAG

Trabalho Individual

- 1 - Terminar o desenho da tua TAG, (aquela que vais utilizar para assinar as tuas criações)
- 2 - Fazer uma fotografia cuidada da mesma e entregá-la na moodle em: [A minha TAG definitiva](#)
- 3 - Desenhar uma proposta para fazer um graffiti do tipo throw-up.
- 4 - Fazer uma fotografia cuidada do mesmo e entregá-la na moodle em: [A minha proposta de Graffiti tipo Throw-up](#)

Ver os Tutoriais acerca da Tag e Throw-up na próxima página

- 2 - Desenhar uma proposta (individual) para fazer um graffiti do tipo throw-up. (quem ainda o não fez)

Consulta, os tutoriais através dos links selecionados para desenhar um Throw-up

1º [Desenhar Letras em Graffiti](#)

2º



- 3 - Selecionar um graffiti do tipo Throw-up entre as propostas de cada um dos grupos e melhorar o mesma.

Trabalho em grupo

Após todos os elementos terem feito e submetido a sua proposta individual de uma TAG e um Throw-up

- 1 - Consultar a **listas dos grupos** e reunir os elementos de cada um deles
- 2 - **Apreciar** em grupo os throw-up desenhados individualmente
- 3 - **Selecionar** um dos throw-up desenhados individualmente para ser pintado no exterior durante a próxima aula.
- 4 - **Melhorar** a proposta selecionada com as sugestões de todos os elementos do grupo, e dos tutoriais que se encontram na próxima página anterior.
- 5 - Fazer uma fotografia cuidada da proposta final do grupo e submete-la na moodle em: [O nosso Throw-up \(todos submetem\)](#)
- 6 - Realizar a proposta utilizando os Óculus de RV após a aprovação do trabalho do grupo, segundo as indicações do professor.

Consulta a próxima página deste livro (são 5 no total)

4 - Desenhar a proposta do grupo utilizando os óculus quest e a aplicação Kingspray (grupos que já possuem uma proposta)

Todos os elementos do grupo deverão fazer um uso responsável dos dispositivos, tendo todo o cuidado para os não danificar.

Nesse sentido não deverão interferir com o utilizador que os tiver colocados.

Cada elemento do grupo dispõe de 10 minutos para trabalhar, no throw-up do grupo, com os óculus.

Cada um dos elementos faz uma parte do throw-up

Cada elemento deve desenhar a sua TAG no graffiti virtual do grupo.

O objetivo será pintar a proposta do grupo, num dos ambientes (mapas) disponibilizados pelo simulador.

Ações a desenvolver pelo grupo:

1. Selecionar o ambiente onde vão fazer a pintura.
2. Combinar entre todos quem faz o quê na pintura do graffiti (deverão combinar previamente)
3. Designar e registar numa folha, quem começa o trabalho, quem se lhe segue (ordenar os elementos do grupo)
4. Cada um dos elementos do grupo faz uma parte do throw-up segundo a sequência combinada.

Paralelamente com o professor:

1- Conhecer as regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual

2 - Experimentar o ambiente virtual imersivo.

Ouve com atenção os procedimentos a ter em atenção para utilizar responsabilmente os dispositivos de realidade virtual imersiva

Visiona os vídeos disponibilizados nesta plataforma, para te ajudar a conhecer os controlos da aplicação King Spray



Guião da aula - 005



Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

Índice

1. Guião da Aula
2. Trabalho em grupo




A aula de hoje será dedicada a realizar trabalho **em grupo (Turmas E e F)**.

Sumário das atividades

- 1 - Pintar o Throw-up (proposta do grupo) sob papel cenário, utilizando as latas de spray disponibilizadas pelo professor
- 2 - Fotografar a atividade do grupo.

Consulta a próxima página deste livro (são 2 no total)

Trabalho em grupo

- 1 - Consultar a **listas dos grupos** e reunir os elementos de cada um deles.
- 2 - Cada grupo deve cortar **3 metros de papel cenário**, enrolá-lo num canudo, e recolher o seguinte material: latas de spray com as cores que vai precisar para o throw-up; fita cola Larga; máscara; luva de latex e o **desenho da sua proposta**.
- 3 - Ler o documento "Folha de Obra-Grelha simplificada de observação para cada estação 002" e seguir as instruções ali descritas.
- 4 - Pintar o graffiti selecionado, fotografar e enviar para a moodle em:  O nosso Throw-up (todos submetem)
- 5 - Descolar o trabalho do contentor (depois de seco), enrolá-lo em canudo e levar para a sala de aula, assim como todo o material destinado a cada um dos grupos.
- 6 - Entregar a folha de obra devidamente preenchida ao professor.

Guião da aula - 006



Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

Índice

1. Guião da Aula

2. Trabalho Individual
3. Trabalho em grupo
4. Tutoriais acerca do Graffiti tipo Bomb
5. Regras e processo de realização do Throw-up com os Óculus RV
6. Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual Imersiva



A aula de hoje será dedicada a realizar trabalho **individual e em grupo**

Sumário das atividades

- 1 - Desenhar uma proposta (individual) para um graffiti do tipo Bomb (1 grupo nas turmas D e E e 2 grupos na turma F)
- 2 - Selecionar um graffiti do tipo Bomb entre as propostas de cada um dos elementos do grupo e melhorar o mesma.
- 3 - Desenhar a proposta do grupo utilizando os óculus Quest e a aplicação Kingspray (2 grupos)

Nota: só existem 2 pares de oculus quest, pelo que a turma deverá trabalhar **à vez** até que todos os grupos executem o seu **graffiti tipo throw-up** no ambiente virtual

Consulta a próxima página deste livro (são 6 no total)

2 - Trabalho individual

- 1 - **Esboçar** um graffiti do tipo Bomb sob uma folha A3
- 2 - **Fazer** uma fotografia cuidada da mesma e entregá-la na moodle em: [A minha Proposta de graffiti tipo Bomb](#)

Ver a próxima página

3- Trabalho em grupo

Após todos os elementos terem feito e submetido na moodle a sua proposta individual de graffiti tipo Bomb

- 1 - Consultar a **listas dos grupos** e reunir os elementos de cada um deles
- 2 - **Apreciar** em grupo os graffitis tipo bomb desenhados individualmente.
- 3 - **Selecionar** um dos graffitis tipo bomb desenhados individualmente para representar o grupo.
- 4 - **Melhorar** a proposta selecionada com as sugestões de todos os elementos, e dos tutoriais que se encontram na próxima página.
- 5 - Fazer uma fotografia cuidada da proposta final do grupo e submete-la na moodle em: **O nosso Graffiti tipo Bomb (todos submetem)**

Consulta a próxima página deste livro (são 6 no total)

4 - Tutoriais acerca do Graffiti tipo Bomb

Consulta, os tutoriais através dos links selecionados para desenhar um Graffiti Tipo Bomb



5 - Regras e processo de realização do Throw-up com os Óculus RV

Todos os elementos do grupo deverão fazer um uso responsável dos dispositivos, tendo todo o cuidado para os não danificar.

Nesse sentido não deverão interferir com o utilizador que os tiver colocados.

Cada elemento do grupo dispõe de 10 minutos para trabalhar, no throw-up do grupo, com os óculus.

Cada um dos elementos faz uma parte do throw-up

Cada elemento deve desenhar a sua TAG no graffiti virtual do grupo.

O objetivo será pintar a proposta do grupo, num dos ambientes (mapas) disponibilizados pelo simulador.

Ações a desenvolver pelo grupo:

1. Selecionar o ambiente onde vão fazer a pintura.
2. Combinar entre todos quem faz o quê na pintura do graffiti (deverão combinar previamente)
3. Designar e registar na folha de obra, quem começa o trabalho, quem se lhe segue (ordenar os elementos do grupo)
4. Cada um dos elementos do grupo faz uma parte do throw-up segundo a sequência combinada.

6. Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual Imersiva

Visiona os vídeos disponibilizados nesta plataforma, para te ajudar a conhecer os controlos da aplicação KingSpray



Guião da aula - 007

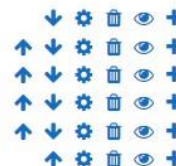


Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.

Índice

1. Guião da Aula

2. Trabalho Individual
3. Trabalho em grupo
4. Tutoriais acerca do Graffiti tipo Bomb
5. Regras e processo de realização do Throw-up com os Óculus RV
6. Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual Imersiva



A aula de hoje será dedicada a realizar trabalho **individual e em grupo**

Sumário das atividades

- 1 - Desenhar uma proposta (individual) para um graffiti do tipo Bomb (1 grupo nas turmas D e E e 2 grupos na turma F)
- 2 - Selecionar um graffiti do tipo Bomb entre as propostas de cada um dos elementos do grupo e melhorar o mesma.
- 3 - Desenhar a proposta do grupo utilizando os óculus Quest e a aplicação Kingspray (2 grupos)

Nota: só existem 2 pares de oculus quest, pelo que a turma deverá trabalhar **à vez** até que todos os grupos executem o seu **graffiti tipo throw-up** no ambiente virtual

Consulta a próxima página deste livro (são 6 no total)

2. Trabalho Individual

- 1 - **Esboçar** um graffiti do tipo Bomb sob uma folha A3
- 2 - **Fazer** uma fotografia cuidada da mesma e entregá-la na moodle em: A minha Proposta de graffiti tipo Bomb

Ver a próxima página

3. Trabalho em grupo

Após todos os elementos terem feito e submetido na moodle a sua proposta individual de graffiti tipo Bomb

- 1 - Consultar a **listas dos grupos** e reunir os elementos de cada um deles
- 2 - **Apreciar** em grupo os graffitis tipo bomb desenhados individualmente.
- 3 - **Selecionar** um dos graffitis tipo bomb desenhados individualmente para representar o grupo.
- 4 - **Melhorar** a proposta selecionada com as sugestões de todos os elementos, e dos tutoriais que se encontram na próxima página.
- 5 - Fazer uma fotografia cuidada da proposta final do grupo e submete-la na moodle em: **O nosso Graffiti tipo Bomb (todos submetem)**

4. Tutoriais acerca do Graffiti tipo Bomb

Consulta, os tutoriais através dos links selecionados para desenhar um Graffiti Tipo Bomb



5. Regras e processo de realização do Throw-up com os Óculus RV

Todos os elementos do grupo deverão fazer um uso responsável dos dispositivos, tendo todo o cuidado para os não danificar.

Nesse sentido não deverão interferir com o utilizador que os tiver colocados.

Cada elemento do grupo dispõe de 10 minutos para trabalhar, no throw-up do grupo, com os óculus.

Cada um dos elementos faz uma parte do throw-up

Cada elemento deve desenhar a sua TAG no graffiti virtual do grupo.

O objetivo será pintar a proposta do grupo, num dos ambientes (mapas) disponibilizados pelo simulador.

Ações a desenvolver pelo grupo:

1. Selecionar o ambiente onde vão fazer a pintura.
2. Combinar entre todos quem faz o quê na pintura do graffiti (deverão combinar previamente)
3. Designar e registar na folha de obra, quem começa o trabalho, quem se lhe segue (ordenar os elementos do grupo)
4. Cada um dos elementos do grupo faz uma parte do throw-up segundo a sequência combinada.

6. Regras de utilização dos dispositivos de realidade virtual Inmersiva

Visiona os vídeos disponibilizados nesta plataforma, para te ajudar a conhecer os controlos da aplicação KingSpray



























ANEXO 4 - PÁGINA MOODLE

Graffiti e a Realidade Virtual Imersiva Interativa





















Inquéritos: 3 Livros: 7 Pasta: 1 Trabalhos: 7 Separador: 1 Questionário: 1




- +  Inquérito 001 - Realidade Virtual  Editar 
- +  Inquérito 001 - Realidade Virtual (cópia)  Editar 
- +  Inquérito 002 - Análise ergonómica do conjunto cadeira + secretária da sala de EV  Editar 
- +  Guião da aula - 001  Editar 




Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.
- +  Guião da aula - 002  Editar 
- +  Guião da aula - 003  Editar 
- +  Guião da aula - 004  Editar 
- +  Guião da aula - 005  Editar 




Acesso restrito Disponível se: Pertencer a **8ºD - 22|23**




Descrição sequencial das ações a desenvolver ao longo da aula.
- +  Guião da aula - 006  Editar 
- +  Guião da aula - 007  Editar 
- +  Guião da aula - 008  Editar 
- +  Listas dos elementos de cada grupo de trabalho  Editar 




Documentos para consulta, com os elementos que constituem cada um dos grupos de trabalho, das turmas do 8º ano
- +  A minha TAG  Editar 
- +  Fotocaça ao Graffiti  Editar 



Submete aqui as fotografias dos Graffitis que "caçaste"
- +  A minha TAG definitiva  Editar 







Submete aqui a **TAG** que criaste durante as aulas
- +  A minha proposta de Graffiti tipo Throw-up  Editar 

Submete aqui o **Throw-up** que criaste durante a aula
- +  O nosso Throw-up (todos submetem)  Editar 

Submete aqui o **Throw-up** do teu grupo.
- +  A minha proposta de Graffiti tipo Bomb  Editar 





Submete aqui o **Graffiti Tipo Bomb** que criaste durante a aula
- +  O nosso Graffiti tipo Bomb (todos submetem)  Editar 

Submete aqui o **Graffiti Tipo Bomb** do teu grupo.
- +  Submete aqui o **Graffiti Tipo Bomb** do teu grupo. Editar 

Recursos selecionados para conhecer melhor o Graffiti e ajudar a realizar o trabalho.
- +   Editar 
- +  Inquérito 003  Editar 

Este inquérito, é anónimo e confidencial, pelo que não deves colocar a tua identificação em nenhum local.

Este está inserido no âmbito do projeto de investigação decorrente do **Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica da TIC**, que me encontro a frequentar.

No sentido de conhecer a tua opinião acerca da estratégia de ensino aprendizagem, metodologia adotada e resultados obtidos no desenvolvimento do projeto de Graffiti (real e virtual), solicito que respostas de forma sincera e espontânea a todas as questões aqui colocadas.
- +  Já sabes tudo acerca do Graffiti?  Editar  

ANEXO 5 - GOOGLE DRIVE



ANEXO 6 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE INVESTIGAÇÃO DIREÇÃO

Pedro Lopes Alves Henriques Pina David
Docente do Quadro do Agrupamento de Escolas

A\C Exmo. Sr. Diretor

Assunto: Pedido de autorização para realização de investigação

Excelentíssimo Sr. Diretor do _____, Pedro Lopes Alves Henriques Pina David professor do grupo 600 (Artes Visuais) pertencente ao Quadro de Nomeação Definitiva _____, aluno do 2º ano do Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC, a decorrer na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria, vem por este meio pedir autorização para desenvolver uma investigação na

Esta pretende analisar a viabilidade do uso da tecnologia de Realidade Virtual Imersiva, como ferramenta pedagógica, na disciplina de Educação Visual e envolve a participação voluntária dos professores do agrupamento e dos alunos das turmas D, E e F a frequentar o oitavo ano de escolaridade.

Este irá decorrer ao longo do segundo e terceiro período e pretende utilizar óculos de Realidade Virtual Imersiva em contexto, promovendo estratégias de ensino e de aprendizagem com recurso a esta tecnologia emergente.

Todos os dados recolhidos assim como as identidades dos alunos e professores serão tratados de forma confidencial e anónima.

Os encarregados de educação serão informados por escrito, acerca da realização da investigação, sendo solicitada autorização de participação nesta, com permissão para fotografar/filmar os seus educandos durante as atividades, tratando dados e imagens, que vierem a constar do projeto final, de forma a proteger as identidades dos participantes.

Sem outro assunto de momento, despeço-me com os meus melhores cumprimentos

O Professor

(Pedro Pina David)

ANEXO 7 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO DOS VOSSOS EDUCANDOS

Pedro Pina David

Professor de Educação Visual

Exmos. Srs. e Sras. Encarregados de Educação

Assunto:

Pedido de autorização para a participação dos vossos educandos num projeto de investigação decorrente do **Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica das TIC**, que o professor de Educação Visual se encontra a frequentar.

Encontrando-me a frequentar o Mestrado acima referido, na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria, venho por este meio solicitar a vossa autorização, para permitirem que os vossos educandos colaborem e participem no projeto de investigação sobre a pertinência da utilização de dispositivos e aplicações de realidade virtual imersiva, no âmbito da disciplina de Educação Visual. Pretende-se diversificar os instrumentos didático-pedagógicos e verificar da validade e potencialidade desta tecnologia, na aquisição de competências óculo-manuais e de síntese formal da representação, através dos elementos estruturais da linguagem plástica.

O projeto decorrerá durante o 2º e 3º períodos em contexto de sala de aula, incidindo sobre os conteúdos programáticos previstos lecionar com os alunos dos 8º anos de escolaridade.

Tendo em vista a concretização deste projeto, será preciso recolher informação através de dados (questionários, trabalhos, fotografia e vídeo) sendo estes utilizados de forma confidencial e anónima, tal como as imagens, adotando medidas para ocultar a identidade de todos os participantes.

Solicito, pois, que autorize o seu educando a participar neste projeto, preenchendo, assinando e devolvendo a declaração de autorização abaixo publicada.

-----  ----- Corte por aqui --  -----  -----Corte por aqui ----- 

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do aluno(a) _____ n.º ____ da turma ____ do 8º Ano de escolaridade, autorizo o meu educando a participar e colaborar no projeto de investigação sobre a pertinência da utilização de dispositivos e aplicações de realidade virtual imersiva, no âmbito da disciplina de Educação Visual

(Assinatura do Encarregado
de Educação)

Data ___/___/2023

ANEXO 8 – INQUÉRITO 001

07/03/23, 13:22

Inquérito 001 - Realidade Virtual

Inquérito 001 - Realidade Virtual

Continuar

Modo: Anónimo

Indique o seu género **!** Rapaz
 Rapariga

Indique a sua idade **!** 12 anos
 13 Anos
 14 Anos
 15 Anos
 Mais do que 16 Anos

Possuis alguns óculos de realidade virtual? **!** Sim
 Não

Já tiveste alguma experiência de Realidade Virtual? **!** Sim Não

Caso tenhas tido alguma/s experiência/s de Realidade Virtual seleciona o dispositivo que utilizaste **!**

- Óculus Rift
- Óculus Go
- Óculus Quest
- HTC Vive
- Playstation VR
- Samsung Gear VR
- Óculos de Realidade Virtual com Smartphone
- Óculos de Realidade Virtual com Smartphone e comando
- Outros
- ***Nunca usei***

Sabes o que é Realidade Virtual? **!** Sim Não

Indica um grau de desejo/curiosidade relativamente a conhecer e experimentar realidade virtual (1 corresponde a nenhuma curiosidade e 5 enorme curiosidade)

(0)1 (0)2 (0)3 (0)4 (0)5

Descreve em poucas palavras, o que poderá ser "realidade Virtual."

ANEXO 9 – INQUÉRITO 002

13/09/23, 02:09

Inquérito 002 - Análise ergonómica do conjunto cadeira + secretária da sala de EV

Indique o seu género

[Editar](#)

Rapaz Rapariga

Indique a sua idade

[Editar](#)

12 anos 13 Anos 14 Anos 15 Anos

Indique a sua altura em
Cm

[Editar](#)

A sua cadeira tem apoio
para as costas?

[Editar](#)

Sim Não

Sua cadeira possui apoio
para os pés

[Editar](#)

Sim Não

Quando está sentado na
secretária inclina-se para
frente para apoiar os
cotovelos na mesa?

[Editar](#)

(0)Sim (0)Não

Quando está sentado a
trabalhar na sua
secretária, consegue
cruzar as pernas sem
bater no tampo/estrutura
da mesa?

[Editar](#)

Sim Não

A sua cadeira e a
secretária possuem
ajustes de altura?

[Editar](#)

Sim Não

[Editar](#)

Assinale qual o grau de satisfação dos seguintes itens:

Indique o grau de
satisfação da sua cadeira
e secretária

[Editar](#)

(0)Nada satisfeito (0)Pouco satisfeito (0)Satisfeito
 (0)Muito satisfeito

Indique o grau de
satisfação relativamente à
altura da cadeira

[Editar](#)

(0)Nada satisfeito (0)Pouco satisfeito (0)Satisfeito
 (0)Muito satisfeito

Indique o grau de satisfação da sua cadeira e secretária

[Editar](#)

(0) Nada satisfeito (0) Pouco satisfeito (0) Satisfeito
 (0) Muito satisfeito

Indique o grau de satisfação relativamente à altura da cadeira

[Editar](#)

(0) Nada satisfeito (0) Pouco satisfeito (0) Satisfeito
 (0) Muito satisfeito

Indique o grau de satisfação relativamente à altura da mesa

[Editar](#)

(0) Nada satisfeito (0) Pouco satisfeito (0) Satisfeito
 (0) Muito satisfeito

Indique o grau de satisfação relativamente ao espaço para as pernas

[Editar](#)

(0) Nada satisfeito (0) Pouco satisfeito (0) Satisfeito
 (0) Muito satisfeito

Indique o grau de satisfação relativamente ao espaço/local para guardar o material durante a aula

[Editar](#)

(0) Nada satisfeito (0) Pouco satisfeito (0) Satisfeito
 (0) Muito satisfeito

Indique o grau de satisfação relativamente ao espaço/área de trabalho da secretária

[Editar](#)

(0) Nada satisfeito (0) Pouco satisfeito (0) Satisfeito
 (0) Muito satisfeito

Indique se sente algum desconforto ou dor, no fim das aulas de Educação Visual? Se sim, em qual parte do corpo

[Editar](#)

Costas Pescoço Braços Mãos Pernas

ANEXO 10 - DIAPOSITIVOS ORIGEM DO GRAFFITI



Qual a origem da palavra Graffiti?

Diapositivo1.JPG



Etimologia

Gráphein (γράφειν)

Indicação do resultado

Diapositivo2.JPG



O que significa a palavra Graffiti?

Diapositivo3.JPG



Significado

Diapositivo4.JPG



Como entendemos o conceito de Graffiti atualmente?

Diapositivo5.JPG



Diapositivo6.JPG



Diapositivo7.JPG



Quando e onde surgiu o Graffiti?

Diapositivo8.JPG



Diapositivo9.JPG



Diapositivo10.JPG



Diapositivo11.JPG



Diapositivo12.JPG



Diapositivo13.JPG



Diapositivo14.JPG



Como classificar os Graffites?

Diapositivo15.JPG



Diapositivo16.JPG



Diapositivo17.JPG



Diapositivo18.JPG



Diapositivo19.JPG



Diapositivo20.JPG



Diapositivo21.JPG



O Graffiti tem vocabulário próprio?

Diapositivo22.JPG



Glossário

Diapositivo23.JPG



Glossário

Diapositivo24.JPG

Glossário

Tag

É a assinatura do artista, geralmente feita com spray, e serve para identificar a obra e o autor. É a forma mais simples de graffiti, consistindo apenas de uma ou duas letras, geralmente em uma cor única.



Diapositivo25.JPG

Glossário

Tag

É a assinatura do artista, geralmente feita com spray, e serve para identificar a obra e o autor. É a forma mais simples de graffiti, consistindo apenas de uma ou duas letras, geralmente em uma cor única.



Diapositivo26.JPG

Glossário

Letras

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo27.JPG

Glossário

Wall

É a superfície onde o graffiti é feito, geralmente uma parede ou muro. O graffiti pode ser feito em qualquer superfície, mas as paredes são as mais comuns.




Diapositivo28.JPG

Glossário

Tag

É a assinatura do artista, geralmente feita com spray, e serve para identificar a obra e o autor. É a forma mais simples de graffiti, consistindo apenas de uma ou duas letras, geralmente em uma cor única.



Diapositivo29.JPG

Glossário

Artes e Artesanato

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo30.JPG

Glossário

Artes e Artesanato

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo31.JPG

Glossário

Artes e Artesanato

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo32.JPG

Glossário

Artes e Artesanato

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo33.JPG

Glossário

Tag

É a assinatura do artista, geralmente feita com spray, e serve para identificar a obra e o autor. É a forma mais simples de graffiti, consistindo apenas de uma ou duas letras, geralmente em uma cor única.



Diapositivo34.JPG

Glossário

Artes e Artesanato

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo35.JPG

Glossário

Artes e Artesanato

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo36.JPG

Glossário

Wall

É a superfície onde o graffiti é feito, geralmente uma parede ou muro. O graffiti pode ser feito em qualquer superfície, mas as paredes são as mais comuns.



Diapositivo37.JPG

O Pós Graffiti - Principais vertentes da Arte Urbana ou Street Art



Diapositivo38.JPG

Arte Urbana, Street Art...

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo39.JPG

Arte Urbana, Street Art...

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo40.JPG

Mural

É uma obra de arte feita em uma parede ou muro, geralmente com uma mensagem social ou política. O mural pode ser feito com tinta, spray ou outros materiais.



Diapositivo41.JPG

Stickers

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo42.JPG

Paste Up

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo43.JPG

Mosaico

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo44.JPG

Instalação

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo45.JPG

Grffiti Limpas

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo46.JPG

Yarn Bombing

É a forma mais complexa de graffiti, onde cada letra é desenhada individualmente com muita criatividade e detalhe. As letras são geralmente grandes e ocupam a maior parte da obra.



Diapositivo47.JPG

ANEXO 11 – IMAGENS DA FOTOCAÇA AO GRAFFITI



✔ 8A-fotocaça (1).jpg



✔ 8A-fotocaça (2).jpg



✔ 8A-fotocaça (3).jpg



✔ 8A-fotocaça (4).jpg



✔ 8A-fotocaça (5).jpg



✔ 8A-fotocaça (8).jpg



✔ 8A-fotocaça (9).jpg



✔ 8A-fotocaça (10).jpg



✔ 8A-fotocaça (11).jpg



✔ 8A-fotocaça (12).jpg



✔ 8A-fotocaça (13).jpg



✔ 8A-fotocaça (14).jpg



✔ 8A-fotocaça (15).jpg



✔ 8A-fotocaça (16).jpg



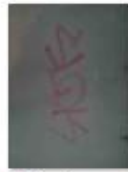
✔ 8A-fotocaça (17).jpg



✔ 8A-fotocaça (18).jpg



✔ 8A-fotocaça (19).jpg



✔ 8A-fotocaça (20).jpg



✔ 8B-fotocaça (1).jpg



✔ 8B-fotocaça (2).jpg



✔ 8B-fotocaça (3).jpg



✔ 8B-fotocaça (4).jpg



✔ 8B-fotocaça (5).jpg



✔ 8B-fotocaça (6).jpg



✔ 8B-fotocaça (7).jpg



✔ 8B-fotocaça (8).jpg



✔ 8B-fotocaça (9).jpg



✔ 8B-fotocaça (10).jpg



✔ 8B-fotocaça (11).jpg



✔ 8B-fotocaça (12).jpg



✔ 8B-fotocaça (13).jpg



✔ 8B-fotocaça (14).jpg



✔ 8B-fotocaça (15).jpg



✔ 8B-fotocaça (16).jpg



✔ 8B-fotocaça (17).jpg



8B-fotocaça (18).jpg



8B-fotocaça (19).jpg



8B-fotocaça (20).jpg



8B-fotocaça (21).jpg



8B-fotocaça (22).jpg



8C-fotocaça (1).jpeg



8C-fotocaça (1).jpg



8C-fotocaça (1).png



8C-fotocaça (2).jpeg



8C-fotocaça (2).jpg



8C-fotocaça (3).jpeg



8C-fotocaça (3).jpg



8C-fotocaça (4).jpeg



8C-fotocaça (4).jpg



8C-fotocaça (5).jpeg



8C-fotocaça (5).jpg



8C-fotocaça (6).jpeg



8C-fotocaça (6).jpg



8C-fotocaça (7).jpeg



8C-fotocaça (7).jpg



8C-fotocaça (10).jpg



8C-fotocaça (11).jpg



8C-fotocaça (12).jpg



8C-fotocaça (13).jpg



8C-fotocaça (14).jpg



8C-fotocaça (15).jpg



8C-fotocaça (16).jpg



8C-fotocaça (17).jpg



8C-fotocaça (18).jpg



8C-fotocaça (19).jpg



8C-fotocaça (20).jpg



8C-fotocaça (21).jpg

ANEXO 12 - FOLHA DE OBRA- ESTAÇÃO SPRAY

Orientações para realizar um graffiti no exterior da sala com latas de tinta em Spray

Todos os elementos do grupo deverão fazer um uso responsável dos materiais disponibilizados, tendo todo o cuidado para não fazer outro uso que não o previsto (pintar o Throwup de cada grupo sob o papel cenário).

Nesse sentido não deverão perturbar o utilizador/es que estiver/em a manipular o spray.

Ajudar o colega que está a pintar evitando perturbar e impedindo que outros o perturbem.

Durante a utilização controlar a evolução da realização do graffiti do grupo através do desenho inicial, fazendo os ajustes que se mostrarem necessários.

Cada elemento do grupo dispõe de 10 minutos para trabalhar, no Throwup com as latas de tinta em spray.

Cada um dos elementos faz uma parte do Throw up.

Cada elemento deve **desenhar a sua TAG no Graffiti do grupo**.

Usar adequadamente os materiais de proteção individual disponibilizados.

Ações a desenvolver pelo grupo:

1. Colar com fita cola larga o papel cenário ao contentor, garantindo que este não se solta do mesmo.
2. Combinar entre todos quem faz o quê na pintura do graffiti (combinar previamente).
3. Designar, e registar nesta folha, quem começa o trabalho, quem se lhe segue (ordenar os elementos do grupo)
4. Cada um dos elementos do grupo faz uma parte do Throw-up segundo a sequência combinada.
5. Fotografar e filmar o colega que estiver a executar o graffiti, seguindo as indicações do professor.
6. Após terminar o Graffiti, entregar esta folha preenchida com as indicações solicitadas ao professor

Folha de obra

Data ____/____/2023

Nome	AtividadeS (ex: Pintar.../traçar.../preencher com côr.../filmar.../fotografar.../orientar/acompanhar	Hora de início	Hora de término

ANEXO 13 - FOLHA DE OBRA- ESTAÇÃO RV

Orientações para realizar um graffiti na aplicação Kingspray, com os “Óculus” Meta Quest 2.

Todos os elementos do grupo deverão fazer um uso responsável do dispositivo HMD, tendo todo o cuidado para os não danificar. Nesse sentido não deverão perturbar o utilizador que o tiver colocado.

Ajudar o colega que tem o dispositivo, verificar em conjunto as regras de segurança (ajustar as alças dos comandos e dos óculos, evitar que choque com os equipamentos da sala...)

Durante a utilização, controlar a evolução da realização do graffiti do grupo através do casting/ou colocando o HMD para visualizar o trabalho.

Cada elemento do grupo dispõe de 10 minutos para trabalhar, com os óculos no Throw up.

Cada um dos elementos faz uma parte do Throw up.

Cada elemento deve desenhar a sua TAG no Graffiti virtual do grupo.

O objetivo será pintar a proposta do grupo, num dos ambientes (mapas) disponibilizados pelo simulador.

Ações a desenvolver pelo grupo:

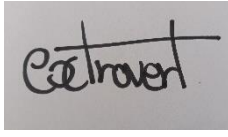


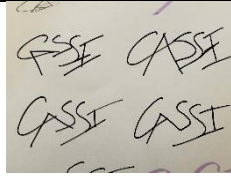

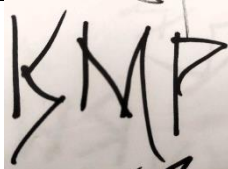
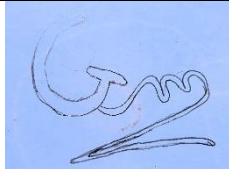

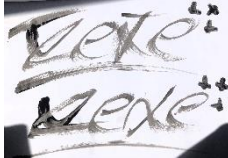



7. Selecionar o ambiente onde vão fazer a pintura.
8. Combinar entre todos quem faz o quê na pintura do graffiti (combinar previamente).
9. Designar e registar nesta folha, quem começa o trabalho, quem se lhe segue (ordenar os elementos do grupo).
10. Cada um dos elementos do grupo faz uma parte do Throw up segundo a sequência combinada.
11. Fotografar e filmar o colega que estiver a executar o graffiti, seguindo as indicações do professor.
12. Após terminar o Graffiti, entregar esta folha preenchida com as indicações solicitadas ao professor
- 13.

Folha de obra

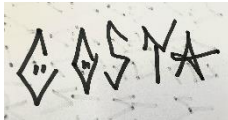
Data ____/____/2023

Nome	AtividadeS (ex: Pintar.../traçar.../filmar.../fotografar.../orientar/acompanhar a realização do trabalho via casting....	Hora de início	Hora de términus

ANEXO 14 - TAG DE TODAS AS TURMAS

Trabalho Individual - Turma 1			
Tag			
			
			
			

Trabalho Individual - Grupo Turma 2			
Tag			
			
			
			

			
---	--	--	--

Trabalho Individual -Grupo Turma 3 – Grupo 1

Tag

Trabalho Individual -Grupo Turma 3 – Grupo 1

Tag



ANEXO 15 – RESUMOS DAS OBSERVAÇÕES DAS AULAS

Resumo das observações das aulas - 8º turma 1

Aula 1	8º Turma 1	segunda-feira	20 de março
			<p>Recolher informação relativa aos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conhecimentos acerca da Realidade Virtual Imersiva, • opinião quanto à caracterização e ao conforto sentido na utilização de alguns equipamentos (secretária e Cadeira) <p>Dar a conhecer o tema “Graffiti”, a abordar e explorar, durante as aulas dedicadas a este projeto.</p>
Aula 2	8º Turma 1	segunda-feira	27 de março
			<p>Esboçar, e realizar uma TAG sob suportes A4 e A3, para usar ao longo da investigação. Fotografar exemplos de graffiti locais (TPC) Experimentação dos óculus quest e da app Kingspray (6 alunos) Expressão verbal do Luc: ultrapassou o que estava à espera, é mesmo Top, gosto! Parece mesmo verdade! Os alunos mostraram-se interessados em experimentar e gostaram da experiência, um deles acabou por ficar durante o intervalo para estar mais tempo a explorar a aplicação. (M) Reações idênticas às da turma 3: Uau!, altamente! Gosto! Muito giro! Posso atirar-me e cair lá para baixo Parece que posso cair lá para baixo (estavam no mapa “rooftop”). Também foram colocando algumas questões relativamente ao acesso às funções através dos controladores: como é que se pinta? É que isto não está a funcionar, (tiveram de se teletransportar ou dar um passo para a frente. Como mudo a cor? Prof está tudo preto, como é que saio daqui? (as questões foram mais ou menos as mesmas da turma 3 como acedo à paleta? Aos poucos foram descobrindo, quer através das minhas orientações quer explorando por conta própria como aceder às funções que lhes permitiam pintar sobre a superfície e deslocar no espaço.</p>
Aula 3	8º Turma 1	segunda-feira	17 de abril
			<p>Os alunos estiveram a produzir propostas individuais para um Throw-up e a terminar as suas TAG’s durante a aula. Experimentar os óculus quest e da app Kingspray (10 alunos) Mar- isto é esquisito, não me sinto muito bem com eles. A Carol esteve completamente absorvida na experiência, quando fui apreciar tinha pintado a parede toda com letras e figuras. Questionei o que achas da experiência que estás a ter? Muito giro, positivo, boa, continuando a gesticular e a falar. Obs: aluno Nee foi mais complicado, mas adaptou-se quando associou os comandos aos jogos da playstation (Rod), ainda assim não está à vontade com o dispositivo HMD</p>
Aula	8º Turma 1	segunda-feira	24 de abril
			<p>Como faltei – tive de ir ao dentista, os alunos estiveram a produzir propostas individuais para um Throw-up na aula de substituição.</p>
Aula 4	8º Turma 1	segunda-feira	8 de maio
			<p>Terminaram os Throw-up individuais Reuniram os grupos entregaram a proposta do grupo O grupo do Mig Marc iniciou o trabalho com os óculus nos 20 minutos finais da aula (organizados, com tarefas atribuídas a cada um dos membros) Observei o gesto utilizado durante a aula e contei 8 alunos que manipulavam usavam predominantemente o gesto Resumo contagem gesto – “só” pulso 8 Resumo contagem gesto – Mão pulso braço antebraço + ombro 3 Alguns ainda experimentaram os marcadores recarregáveis para traçar algumas TAG’s, mas não lhes interessou muito.</p>
Aula 5	8º Turma 1	segunda-feira	15 de maio
			<p>Os três grupos da turma estiveram a traçar um <u>Throw-up no exterior da sala</u>, e utilizaram papel de cenário como suporte. Os alunos utilizaram o gesto largo para traçar e pintar os seus graffiti. A atividade no exterior durou cerca de 50 minutos (colagem, traçado e pintura) Todos os grupos estiveram bastante ativos. Os elementos dos grupos dialogaram entre si de forma a realizarem o seu Throw-up, queriam usar a tinta em spray, experimentar. O grupo do Mate desenvolveu rapidamente o seu trabalho pois trabalharam coordenados entre todos e sempre que existia espaço para trabalharem todos ao mesmo tempo, não se coibiram de o fazer.</p>
Aula 6	8º Turma 1	segunda-feira	29 de maio

			<p>Grupo Sant- trabalho terminado no fim do dia com o Tom na sala de EV</p> <p>Grupo Lia – trabalho inacabado faltou a Mar</p> <p>Para terminarem o trabalho com os óculus, solicitei ao colega de classe conjunto que me dispensasse os alunos necessários acabar os Graffitis do seus grupos. No entanto foram aparecendo mais alguns alunos na sala onde nos encontrávamos.</p> <p>Ajudaram os colegas com as suas opiniões quanto à cor, o que faltava fazer (detalhes do que estavam a ver nos ecrãs), a encerrar o computador e tablet assim como na arrumação dos equipamento (óculus/pc tablet)</p>
Aula 7	8º Turma 1	segunda-feira	5 de junho
			<p>Grupo Lia - Mar esteve a fazer a sua parte, do trabalho de grupo, pois tinha faltado na aula anterior (Óculos centro de formação)</p> <p>Grupo Te esteve a trabalhar de forma muito desorganizada, sem líder, não cumprindo a distribuição de tarefas previamente combinadas entre o grupo. (A Ema ficou incomodada com a desorganização)</p> <p>Este grupo no final da aula ainda não tinha o trabalho realizado.</p> <p>Após a aula:</p> <p>Fiz uma breve explicação da forma de funcionamento (mar + lia + tom + sant) para relembrar</p> <p>Começaram Tom e Sant experimentaram a plataforma multiplayer fizeram um bomb durante cerca de 40 minutos (o Tom acabou mais cedo e deixou livre um par de óculos)</p> <p>De seguida a Lia pegou neles (meus oculus) executou o seu trabalho individual, solicitando-me a opinião acerca do que estava a fazer(via casting) foi rápida (20 minutos)</p> <p>Assim que o Santi libertou o outro par, a Mar (óculus Centro de formação) – iniciou o seu projeto, não o terminou, deixou o contorno feito. Fez duas tentativas.</p>
Aula 7	8º Turma 1	segunda-feira	12 de junho
			<p>Responder aos inquéritos</p> <p>Grupo da Ter esteve a tentar acabar o seu graffiti, este grupo, ainda assim, não conseguiu terminar o seu graffiti. Estiveram a aplicar cor no traçado do contorno e forma das letras ao longo do tempo, afastando-se do projeto inicial.</p> <p>O grupo não funcionou enquanto tal, ninguém assumiu o papel de líder.</p> <p>A parte em que a Leon esteve a traçar foi a melhor conseguida pela fluidez do gesto.</p> <p>Cada um esteve praticamente a trabalhar por si, dialogando muito pouco com os outros elementos do grupo.</p> <p>A Mar esteve a completar o seu trabalho individual, este trabalho não foi gravado pois não foi possível estabelecer ligação entre o tablet e os meta quest 2, ficou gravado só nos oculus. Esteve concentrada a finalizar a pintura que lhe faltava, logo no início, solicitou ajuda para criar o limite fixo e posicionar-se no espaço.</p> <p>Revelou estar satisfeita com o trabalho realizado, mas inicialmente manifestou-se desconfortável/incomodada, referindo que estava tudo desfocado, após a correção da distância intraocular deixou de sentir esse efeito.</p> <p>A noção de profundidade incomodou-a de alguma forma, chegou a sair da zona fixa (começou a ver a sala de aula a P/B), as primeiras vezes em que isso aconteceu deixou-a desconfortável pois pensava que tinha perdido o seu trabalho. (e agora? Onde está o trabalho?) depois de orientada: hà ok já vi.</p> <p>Não solicitou ajuda relacionada com a manipulação dos controladores para conseguir pintar/traçar, afastar-se e aproximar-se do plano de pintura.</p>

Resumo das observações das aulas - 8º turma 2

Aula 1	8º Turma 2	terça-feira	21 de março
			<p>Recolher informação relativa aos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conhecimentos acerca da Realidade Virtual Imersiva, • opinião quanto à caracterização e ao conforto sentido na utilização de alguns equipamentos (secretária e Cadeira) <p>Dar a conhecer o tema “Graffiti”, a abordar e explorar, durante as aulas dedicadas a este projeto.</p>
Aula 2	8º Turma 2	terça-feira	28 de março
			<p>Esboçar, e realizar uma TAG sob suportes A4 e A3, para usar ao longo da investigação.</p> <p>Fotografar exemplos de graffitis locais (TPC)</p> <p>Experimentar os óculus quest e da app Kingspray (6 alunos)</p> <p>Nem todos se mostraram interessados, embora no momento de experimentar todos tenham reclamado pela sua vez (todos queriam).</p>

			<p>As reações emocionais, foram idênticas às das outras turmas 1 e 3 (aulas à segunda) Muito bom! Excelente ! Uau!, altamente! Gosto! Muito giro! As reações foram positivas Parece mesmo verdade.... (SiVi) pedi-lhe para se aproximar do muro e olhar para a rua que estava a dividir aquele prédio do da frente (eia!) estou mesmo no cimo do prédio. Posso atirar-me? Vou saltar! (mapa “rooftop”). Também foram colocando algumas questões relativamente ao acesso às funções através dos controladores: como é que se pinta? É que isto não está a funcionar, (tiveram de se teletransportar ou dar um passo para a frente). Como mudo a cor? Prof está tudo preto, como é que saio daqui? como acedo à paleta? (as questões foram mais ou menos as mesmas das Turma 1 e 3) Aos poucos descobriram, quer através das minhas orientações quer explorando por conta própria como aceder às funções que lhes permitiram pintar sobre a superfície, deslocar no espaço, dar brilho metálico à cor, trocar de bico....trocar de mapa, tirar uma fotografia</p>
			Obs: Aluno Nee muito alheio sem reação, e desinteressado (Di No), a Déb também
Aula 3	8º Turma 2	terça-feira	18 de abril
			<p>Os alunos estiveram a produzir propostas individuais para fazer um Throw-up e a terminar as suas TAG's durante a aula. Experimentar dos óculus quest e da app Kingspray (5 alunos) A Sof L e a Gio Lin declararam ter gostado da experiência, mas alguma dificuldade em fazer traços riscos direitos, (movimento desenvolvido sobretudo com a mão e antebraço) O Jo Bat e o Eva Vi tentaram desenhar e assinar as suas TAG's e desenharam umas letras grandes e estiveram bastante envolvidos. Apagaram o que fizeram, refizeram com rapidez. Realizaram movimentos utilizando todo o braço e corpo para traçar linhas longas A aula rapidamente chegou ao fim sem a possibilidade de voltar a usar os 2 pares de óculus em simultâneo.</p>
			<p>Obs: um dos 2 óculus quest bloqueou, acabei por optar por reiniciar, o que acabou por tomar algum tempo e durante um aparte da aula só dispus de um par (foi complicado) Obs: O Di No teve grandes dificuldades em se localizar no espaço e de executar tarefas pois não está nada habituado a utilizar tecnologias digitais. Quando clicava num botão nunca o soltava. A Deb experimentou e conseguiu escrever o seu nome (é difícil! Não consigo bem...)</p>
Aula 4	8º Turma 2	terça-feira	2 de maio
			<p>Nenhum dos grupos da turma estava em condições de iniciar o trabalho. Os alunos, como ainda não tinham terminado, as propostas individuais (TAG's e Throw-up's, estiveram a finalizá-las e a submetê-las na moodle. Após isso, reuniram-se nos seus respetivos grupos, acabando por submeter a proposta de grupo na plataforma moodle, de forma que na próxima aula possamos experimentar pintar as suas propostas na rua, sob um contentor “forrado” a papel de cenário. Nesta aula os 6 alunos que faltavam experimentar o HMD fizeram-no Destes o Tom faz um Throw-up virtual semelhante à sua proposta individual com algum sucesso (linha fluida) A Déb traçou algumas letras com menos sucesso O Mig e a M6 revelaram alguma dificuldade em desenhar e traçar com o dispositivo O Sim Brit divertiu-se foi um caso “sério” para largar o HMD também conseguiu desenhar, embora com menos rigor (consistência da linha) exceto a sua TAG que ficou 5*</p>
Aula 5	8º Turma 2	terça-feira	9 de maio
			<p>Todos os grupos conseguiram realizar o trabalho planeado, com adaptações feitas no momento, por opção do grupo Foi difícil acompanhar todos os grupos ao mesmo tempo de modo a observar o desempenho individual de todos os elementos. Foram feitos pequenos vídeos e fotografias pelo professor e pelos alunos com os colegas a traçar e a pintar. Todos os grupos foram liderados por um/dois elementos (Die; Eva e Rod) O Eva revelou alguma experiência e conhecimento acerca dos instrumentos (latas de spray) disse que era bom terem uma CAP com “travão” para não cansarem... O Sim Vi, foi o único a ter “brincadeiras desadequadas ao trabalho que estava a ser realizado, tentando pulverizar o Simão Brites. Revelaram algumas dificuldades no controlo do fluxo de tinta (constante, intermitente) traçado de linhas e preenchimento. Não obstante isso trabalharam num ritmo apreciavelmente rápido. Pareceu-me que gostaram do que estiveram a fazer exceto alguns mais críticos quanto à qualidade atingida.</p>
Aula 6	8º Turma 2	terça-feira	16 de maio
			<p>Só fiquei com 2 alunos, que não foram à visita de estudo. Realizaram nos óculus de RV o seu Throw-up. Muito gesto largo e 2 utilizadores com baixas aptidões na execução de traçados livres. Dav – não melhorou o seu traçado/pintura face ao esboço proposto inicialmente Mig- melhorou significativamente face ao proposto inicialmente (possui óculus VR Playstation e comandos) este quando questionado referiu que lhe foi mais fácil fazer o Graffiti Virtual</p>

Aula 7	8º Turma 2	terça-feira	23 de maio
			Grupo Dieg (faltou o Dieg) todos participaram ativamente destacando-se o Af que se envolveu, solicitou a minha ajuda para escolher outras cores e ver se estava bem assim (disse-me que era muito envolvente estar lá dentro). O Di No (NEE) não quis participar apesar de toda a disponibilidade e insistência dos colegas Grupo Rod- o Rod tomou a iniciativa de conduzir o grupo realizaram o trabalho dentro do tempo esperado. O elemento Sim Vi esteve sempre muito ativo e ficou durante o intervalo a acompanhar o Sim Bri que foi o último a fazer.
Aula	8º Turma 2	terça-feira	30 maio
			Grupo Eva esteve a realizar o seu trabalho, Grupo Dieg – O Dieg esteve a terminar o graffiti virtual pois ainda não tinha participado nele conseguiu resolver os detalhes que tinham ficado por fazer, nomeadamente o contorno Rod fez trabalho individual a partir de um Bomb Tom esteve a fazer a sua proposta individual.
Aula	8º Turma 2	terça-feira	6 junho
			Estive em greve
Aula	8º Turma 2	terça-feira	13 junho
			Responder aos inquéritos Eva esteve a fazer a sua proposta individual

Resumo das observações das aulas - 8º turma 3

Aula 1	8º Turma 3	segunda-feira	20 de março
			Recolher informação relativa aos: <ul style="list-style-type: none"> conhecimentos acerca da Realidade Virtual Imersiva, opinião quanto à caracterização e ao conforto sentido na utilização de alguns equipamentos (secretária e Cadeira) Dar a conhecer o tema “Graffiti”, a abordar e explorar, durante as aulas dedicadas a este projeto. Neste dia o Mart. insistiu e tive que ficar com ele durante o intervalo para ser o 1ª a experimentar 😊
Aula 2	8º Turma 3	segunda-feira	27 de março
			Esboçar, e realizar uma TAG sob suportes A4 e A3, para usar ao longo da investigação. Fotografar exemplos de graffiti locais(TPC) Experimentação dos óculus quest e da app Kingspray (9 alunos) Os alunos mostraram-se interessados em experimentar e gostaram da experiência, ficaram dois alunos (Luc e Margar Xa) durante o intervalo a explorar o interface. Reações : Luc: ultrapassou o que estava à espera, é mesmo Top Top, para além de fixe, parece mesmo verdade! Uau!, altamente! Gosto! Muito giro! Ao longo do tempo de utilização, foram colocando algumas questões relativamente ao acesso às funções através dos controladores: como é que se pinta? É que isto não está a pintar, (tiveram de se teletransportar ou dar um passo para a frente). Como mudo a cor? Prof está tudo preto, como é que saio daqui? Adaptaram-se rapidamente às funções que lhes permitiam pintar sobre a superfície e deslocar no espaço. Obs: alunos Nee foi complicado fixar as funções dos botões e joystick dos comandos e dos do interface. (Ti Gou/Jo Vi)
Aula 3	8º Turma 3	segunda-feira	17 de abril
			Os alunos estiveram a produzir propostas individuais para um Throw-up e a terminar as suas TAG’s durante a aula. Paralelamente experimentaram, comigo, os óculus quest e a app Kingspray (11 alunos) Após terem visionado os vídeos disponibilizados no Youtube e feita uma introdução acerca da normas de segurança e higiene, deixei-os por conta própria, observando o gesticular e as reações expressivas (fiquei com a ideia que vi muitos sorrisos e poucas caras sérias) [futuramente Fazer fotos] Questionei o que achas da experiência que estás a ter? Gosto!

			Leo: Eia prof é muito fixe parece mesmo que estou, não sei, ali, não! Aqui! Lol. Como é que apago? (interagiu facilmente, explorou o interface da aplicação, ligou a música que ouviu enquanto brincava a desenhar letras grandes) estão feias! Disse.
Aula 4	8º Turma 3	segunda-feira	24 de abril
			<p>Dos 4 grupos da turma, só um é que estava em condições de iniciar o trabalho. Consistiu em fazer o Throw-up selecionado pelos elementos do grupo num ambiente à sua escolha, os 5 elementos do grupo 8º3 - 002 conseguiram realizar a sua proposta com sucesso, utilizando o HMD e a app Kingspray.</p> <p>(ficou fotografado nos meus oculus) registei em vídeo e da observação posso afirmar que o Jo Ví foi o que notoriamente utilizou gestos com uma muito pequena amplitude (adução e abdução centrados na utilização dos movimentos da mão) o segmento mão e braço antebraço e ombro não funcionou em conjunto de forma a produzir um gesto longo, extenso para traçar letras grandes.</p> <p>O Luc, foi de todos o que mais se envolveu quer emocionalmente (acompanhou a execução através do casting e estava sempre a ajudar os colegas, nem precisaram de pedir....ele já lá estava) no que ao gesto diz respeito foi possível perceber que estava a traçar linhas longas, movimentou o corpo todo para pintar, o braço no seu conjunto para traçar (Mão Antebraço, Braço e Ombro) foi o que mais proveito tirou da ferramenta. A Leo também teve uma atitude similar, revelando um menor envolvimento emocional.</p> <p>O Ru e Marg tiveram uma prestação (mista quanto ao gesto) por momentos usaram o corpo todo no traçado e pintura alternando com o movimento mais centrado na articulação do pulso, movimentando a mão. Estes também estiveram a acompanhar por casting a construção do desenho interagindo verbalmente com o indivíduo que estava a operar o simulador (adicionar grelha de registo de ordem de entrada/tempo/ações)</p> <p>Os restantes alunos, que ainda não tinham terminado, as propostas individuais (TAG's e Throw-up's, estiveram a finalizá-las. Após isso, reuniram-se nos seus respetivos grupos, acabando por submeter a proposta de grupo na plataforma moodle, de forma que na próxima aula possamos experimentar pintar as suas propostas na rua, sob um contentor forrado a papel de cenário. (se estiver bom tempo)</p>
Aula 5	8º Turma 3	segunda-feira	8 de maio
			<p>Atividade desenvolvida no exterior da sala de aula</p> <p>Os 4 grupos desta turma pintaram o seu Throw-up sob papel cenário. Dois grupos (Leo e Sa realizaram o previsto nos seus desenhos.</p> <p>Os outros dois grupos Miri e Fran não finalizaram, segundo a opinião deles.</p> <p>Todos desenharam as suas tag's nos graffitis.</p> <p>O tempo despendido foi perto de 50 minutos desde o colar do papel até à finalização do graffiti</p> <p>Quase todos trabalharam afincadamente, aguardando pela sua vez de pintar, e mais tarde vários ao mesmo tempo.</p> <p>O grupo da Leo seguiu a sequência acordada antes da realização da tarefa de cada um. Foi este grupo que filmou a maior parte do tempo.</p> <p>Os outros grupos embora não respeitando o combinado na distribuição das tarefas, acabaram por gerir as tarefas acordando/conversando quem deveria fazer o quê, naquele momento.</p> <p>O grupo da Sa teve-a como líder realizando a sua parte e estando sempre em cima do que estava a acontecer de forma a ajudar os seus colegas nas tarefas individuais.</p> <p>O grupo da Miri (tb Liderou) e Mart trabalharam a grande ritmo, uma vez que o seu trabalho era à partida o mais extenso. (o Ti Gou foi o menos interventivo)</p> <p>O grupo do Fran (TB liderou) optou por entregar o esboço ao Fran e a Cla (filmou com o seu telemóvel a atividade do seu grupo) os restantes membros foram à vez ou aos pares preenchendo as formas.</p> <p>Pareceu-me que o grupo turma esteve particularmente ativo, excepto alguns (Sim S, Ti Gov, Mig, Vit, Marg, (ver apontamentos)</p>
Aula 6	8º Turma 3	segunda-feira	15 de maio
			<p>Dois grupos estiveram a esboçar Bombs (grupo Leo) e (Grupo Mart)</p> <p>Os esboços foram realizados no seu caderno diário de EV. Apesar de todos os apelos para realizarem os esboços sobre uma folha de papel maior, (A3) os alunos continuam a utilizar os seus cadernos de EV para esboçarem as suas propostas.</p> <p>Os resultados destes grupos, em termos de aparência parecem-me melhores em termos de qualidade (estes 2 grupos só experimentaram individualmente a RV)</p> <p>Relativamente ao gesto, estes utilizam predominantemente o movimento da mão articulada pelo pulso.</p> <p>Por vezes, no decurso da ação mobilizam a articulação do cotovelo e movimentos de pronação/supinação centrando os movimentos de adução/abdução na articulação do cotovelo</p> <p>Só alguns é que realizam gestos (quase exceções) utilizando o "braço todo" como o descrito acima.</p> <p>Dois grupos estiveram a realizar os seus Throw-up com os óculus quest 2 (Grupo Franc)+(Grupo Sa)</p> <p>Os alunos são obrigados a utilizar o gesto largo na utilização da RV, resultados dos traçados denotam falta de controle sob a coordenação da acuidade oculo-motora (grupo Fran) o</p>

			Grupo da Sa embora numeroso consegue dividir as tarefas sem grandes atropelos combinando e falando entre si
Aula 7	8º Turma 3	segunda-feira	29 de maio
			<p>O grupo Miri desenvolveu rapidamente o seu trabalho apesar de só estarem 2 elementos Como só faltava o Grupo Miri fazer o Throw-up aproveitei para que a Sa e o Die (faltaram na aula anterior) fazerem a sua parte no trabalho de grupo.</p> <p>Estes dois grupos (Sa e Die) aproveitaram e introduziram rapidamente as melhorias que consideraram importantes, assim como as suas Tag's. Trocaram de utilizador entre eles com facilidade, respeitando as regras de segurança, e foram-se entreajudando. (Ti Gouv e o Rod) trabalharam juntos enquanto um tinha a paleta o outro tinha o spray e os óculus (controlaram a coisa através do casting) realizaram rapidamente as tarefas que lhes couberam. O Luc continuou a ser o Técnico de serviço.</p> <p>Solicitemos a minha ajuda, mas com o não consegui chegar até eles em tempo útil resolveram os problemas.</p> <p>Foi então possível pedir ao Grupo Sa que fizesse o mesmo com o seu graffiti (este estava nos óculus que o grupo Miri tinha acabado de largar) e veio mesmo a calhar.</p> <p>Entretanto o grupo Die terminou a sua intervenção.</p> <p>Neste dia foi muito difícil conseguir acesso à rede para fazer o casting (entre o tablet e os meus óculus, assim como entre o oculus do ccems e o meu Portátil, o que atrasou todo o processo.</p> <p>No fim da aula questioneei se alguém estava disposto a perder o intervalo do almoço para experimentar realizar o seu Throw-up individualmente, como a Sa se chegou à frente, mais tarde perto das 12 e 30h veio ter comigo à sala e experimentou (realizou-o muito rapidamente) mais rápido que o trabalho de grupo e com melhor traço.</p> <p>Trabalho individual Sa hora de almoço</p>
Aula 8	8º Turma 3	segunda-feira	5 de junho
			Prova de aferição – nada foi feito
Aula 8	8º Turma 3	segunda-feira	12 de junho
			<p>Responder aos inquéritos</p> <p>Grupo da Leo esteve a fazer outra vez o graffiti</p> <p>O Fran fez uma experiência individual “Pepsi”</p>

ANEXO 16 – THROW-UP DE TODAS AS TURMAS

Trabalho Individual - Turma 1 - Throw-up			
			
			
			
			



Trabalho Individual - Turma 2 - Throw-up			
			
			
			
			

Trabalho Individual - Turma 3 - Throw-up

ANEXO 17 – GRAFFITI ANALÓGICO EXECUTADO E O SEU REFERENTE.



Turma 1 – Grupo 1

Projeto de referência	3º Intervenção - Throw up (spray)
	

Turma 1 – Grupo 2

	
---	--

Turma 1 – Grupo 3

	
--	---

Turma 2 – Grupo 1

Projeto de referência	3º Intervenção - Throw up (spray)
	

Turma 2 – Grupo 2

	
---	--

Turma 2 – Grupo 3

Turma 2 – Grupo 1

Projeto de referência



3º Intervenção - Throw up (spray)



Turma 3 – Grupo 1

Projeto de referência



3º Intervenção - Throw up (spray)



Turma 3 – Grupo 2



Turma 3 – Grupo 3





Turma 3 – Grupo 4



ANEXO 18 - GRAFFITI VIRTUAL E O SEU REFERENTE


Turma 1 – Grupo 1

Projeto de referência	4ª Intervenção - Throw up (Virtual)
	



Turma 1 – Grupo 2

	
---	--

Turma 1 – Grupo 3

	
---	--

Turma 2 – Grupo 1

Projeto de referência	4ª Intervenção - Throw up (Virtual)
	

Turma 2 – Grupo 2



Turma 2 – Grupo 3



Turma 3 – Grupo 1

Projeto de referência

4ª Intervenção - Throw up (Virtual)



Turma 3 – Grupo 2






Turma 3 – Grupo 3









Turma 3 – Grupo 4






ANEXO 19 - COMPARAÇÃO ANALÓGICO E VIRTUAL



Turma 1 – Grupo 1	
Projeto de referência	
3ª Intervenção - Throw up (spray)	
4ª Intervenção - Throw up (Virtual)	




Turma 1 – Grupo 2	
Projeto de referência	
3ª Intervenção - Throw up (spray)	
4ª Intervenção - Throw up (Virtual)	
Turma 1 – Grupo 3	



Projeto de referência	
3ª Intervenção - Throw up (spray)	
4ª Intervenção - Throw up (Virtual)	


Turma 2 – Grupo 1	
Projeto de referência	
3ª Intervenção - Throw up (spray)	
4ª Intervenção - Throw up (Virtual)	




Turma 2 – Grupo 2	
Projeto de referência	




<p>3ª Intervenção - Throw up (spray)</p>	
<p>4ª Intervenção - Throw up (Virtual)</p>	

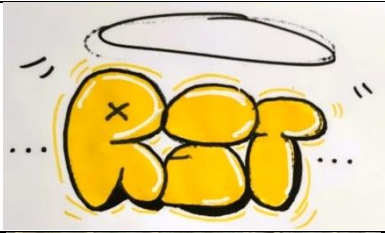


<p>Turma 2 – Grupo 3</p>	
<p>Projeto de referência</p>	
<p>3ª Intervenção - Throw up (spray)</p>	
<p>4ª Intervenção - Throw up (Virtual)</p>	

<p>Turma 3 – Grupo 1</p>	
<p>Projeto de referência</p>	
<p>3ª Intervenção - Throw up (spray)</p>	

<p>4ª Intervenção - Throw up (Virtual)</p>	
--	--

<p>Turma 3 – Grupo 2</p>	
<p>Projeto de referência</p>	
<p>3ª Intervenção - Throw up (spray)</p>	
<p>4ª Intervenção - Throw up (Virtual)</p>	

<p>Turma 3 – Grupo 3</p>	
<p>Projeto de referência</p>	
<p>3ª Intervenção - Throw up (spray)</p>	
<p>4ª Intervenção - Throw up (Virtual)</p>	

Turma 3 – Grupo 4	
Projeto de referência	
3ª Intervenção - Throw up (spray)	
4ª Intervenção - Throw up (Virtual)	

ANEXO 20 - DESENHOS DOS GRAFFITIS TIPO THROW-UP E BOMB

Trabalho Individual - Turma 1

1ª Intervenção - Throw up	4ª Intervenção - Bomb
	
	
	
	
	
	
	

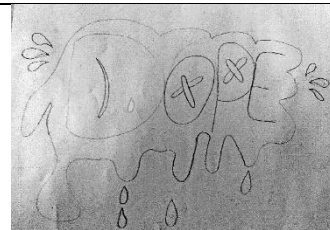
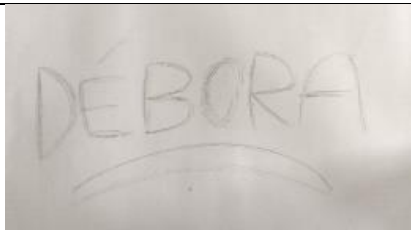
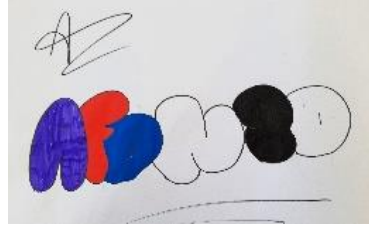
Trabalho Individual - Turma 1

1ª Intervenção - Throw up	4ª Intervenção - Bomb
	
	
	
	
	
	
	

Trabalho Individual -- Turma 2

1ª Intervenção - Throw up

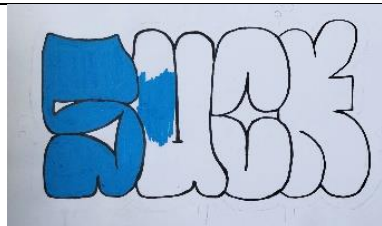
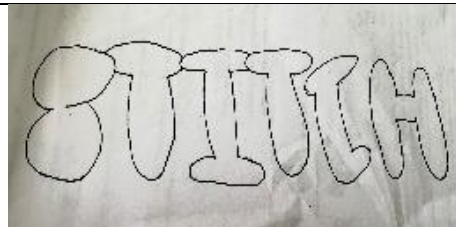
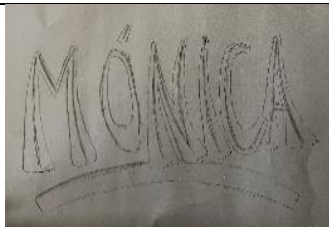
4ª Intervenção - Bomb



Trabalho Individual -- Turma 2

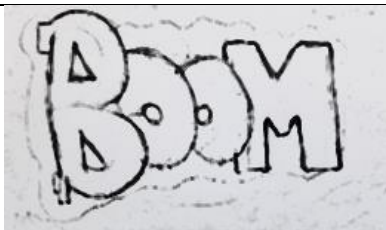
1ª Intervenção - Throw up

4ª Intervenção - Bomb



Trabalho Individual -- Turma 2

1ª Intervenção - Throw up



4ª Intervenção - Bomb



Trabalho Individual -- Turma 3

1ª Intervenção - Throw up



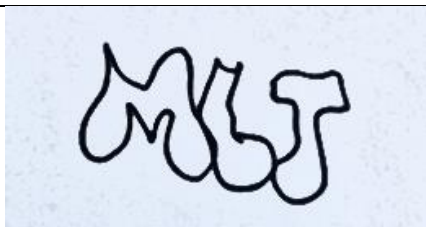
4ª Intervenção - Bomb



Trabalho Individual -- Turma 2

1ª Intervenção - Throw up

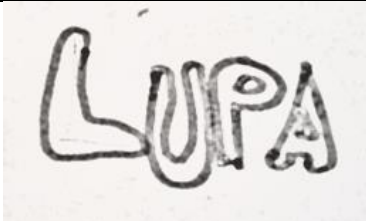
4ª Intervenção - Bomb



Trabalho Individual -- Turma 2

1ª Intervenção - Throw up

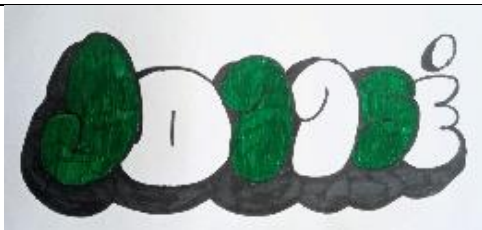
4ª Intervenção - Bomb



Trabalho Individual -- Turma 2

1ª Intervenção - Throw up







4ª Intervenção - Bomb









ANEXO 21 RESULTADOS GRAFFITIS COM HMD - PROJETO INDIVIDUAL C/S REFERENTE

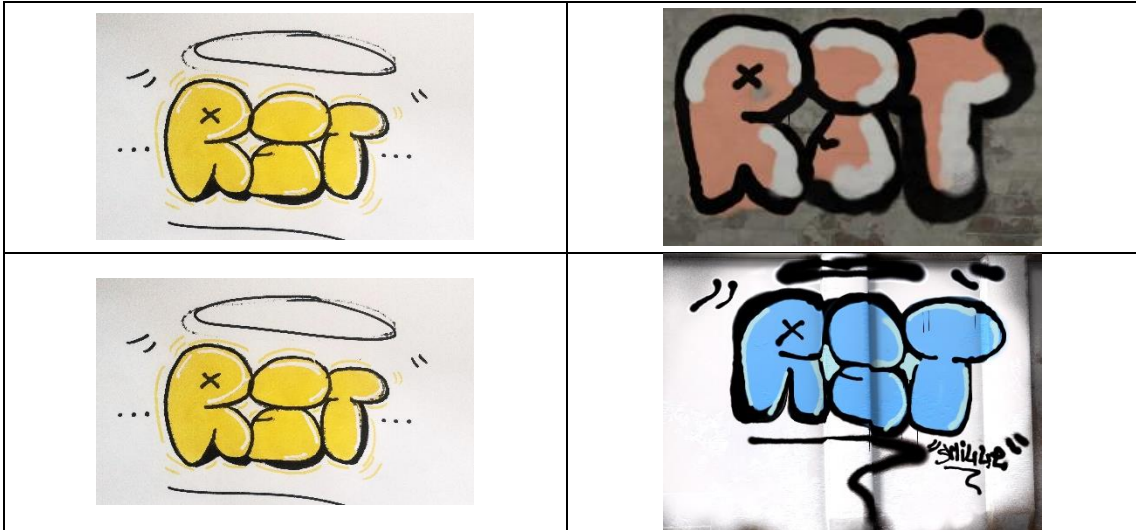
Turma 1 – Grupo 1	
Projeto de referência	4ª Intervenção - Throw up (Virtual)
	
Turma 1 – Grupo 2	
	
Turma 1 – Grupo 3	
	
	
	

Turma 2 – Grupo 1

Projeto de referência	4ª Intervenção - Throw up (Virtual)
	
	
	
	
Turma 2 – Grupo 2	
	
	

	
	
Turma 2 – Grupo 3	
	
	

Turma 3 – Grupo 1	
Projeto de referência	4ª Intervenção - Throw up (Virtual)
	
Turma 3 – Grupo 2	
Turma 3 – Grupo 3	
Turma 3 – Grupo 4	



ANEXO 22 - INQUÉRITO 003

Inquérito 003

O inquérito abaixo apresentado, é anónimo e confidencial, pelo que não deverás colocar a tua identificação em nenhum local.

Este está inserido no âmbito do projeto de investigação decorrente do **Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica da TIC**, que me encontro a frequentar.

No sentido de conhecer a tua opinião acerca da estratégia de ensino aprendizagem, metodologia adotada e resultados obtidos no desenvolvimento do projeto de Graffiti (real e virtual), solicito que respondas de forma sincera e espontânea a todas as questões aqui colocadas.

1 * Indica o género, selecionando uma das opções.

Feminino Masculino

2 * Indica a tua idade selecionando uma das opções

Tenho 12 anos Tenho 13 anos Tenho 14 anos Tenho 15 anos

3 * Considerando a experiência que tiveste com os oculus de realidade virtual imersiva e interativa, gostarias de possuir um destes dispositivos?

Sim Não

4 * Considerando a experiência que tiveste com os oculus de realidade virtual imersiva e interativa, define, em poucas palavras **o que é a realidade virtual**.

↵ A B I ☰ ☷ 🔗 🔗 🖼️ H-P U S x₂ x² ☰ ☷ ☷

5 * Indica o número aproximado de minutos que estiveste a experimentar/usar os oculus de realidade virtual imersiva e interativa ao longo deste trabalho.

Não usar separador de milhares.

6 * Relativamente ao tempo que estiveste a utilizar o simulador KingSpray, seleciona a opção que mais se adequa à tua opinião

Escolha... ▾

7 * Utiliza 2 adjetivos, para classificar a tua experiência com o **simulador de graffitis Kingspray**

↵ A B I ☰ ☷ 🔗 🔗 🖼️ H-P U S x₂ x² ☰ ☷ ☷

8 * Utiliza 2 adjetivos, para classificar a tua experiência ao realizar um graffiti com **latas de tinta em spray**

↵ A B I ☰ ☷ 🔗 🔗 🖼️ H-P U S x₂ x² ☰ ☷ ☷

9 *

Relativamente à execução de um graffiti utilizando **latas de tinta em spray**.**Seleciona uma opção** de acordo com o quanto concordas ou discordas de cada uma das afirmações abaixo.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Deu-me prazer reproduzir o Graffiti que planeamos.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Graffiti realizado ficou de acordo com o planeado.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei bastante de usar o spray para pintar e traçar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tive dificuldade em executar linhas de contorno.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tive dificuldade em preencher os espaços com cor.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Foi fácil corrigir as incorreções	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilizei gestos realizados com "todo o corpo" (mão, braço, tronco e pernas) no traçado e pintura do Graffiti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10 *

Relativamente à execução de um graffiti **utilizando o KingSpray**.**Seleciona uma opção** de acordo com o quanto concordas ou discordas de cada uma das afirmações abaixo.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Deu-me prazer reproduzir o Graffiti que planeamos.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Graffiti realizado ficou de acordo com o planeado.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei bastante de usar o KingSpray para pintar e traçar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tive dificuldade em executar linhas de contorno.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tive dificuldade em preencher os espaços com cor.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Foi fácil corrigir as incorreções	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilizei gestos realizados com "todo o corpo" (mão, braço, tronco e pernas) no traçado e pintura do Graffiti	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11 *

Seleciona uma opção de acordo com o quanto concordas ou discordas de cada uma das afirmações abaixo.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Gostei de realizar um Graffiti com latas de tinta em spray.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei de realizar um Graffiti através do Kingspray, com oculos de realidade virtual.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12 *

Seleciona uma opção de acordo com o quanto concordas ou discordas com as afirmações abaixo.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Sinto que me envolvi emocionalmente na realização desta atividade.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esta atividade foi significativa na minha prestação escolar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13 *

Seleciona uma opção de acordo com o quanto concordas ou discordas com a afirmação abaixo.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Penso que obtive melhores resultados ao utilizar o KingSpray	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fechar esta janela

ANEXO 23 - INQUÉRITO 004

Questionário para avaliação da atividade desenvolvida com o Simulador KingSpray RV, sob a plataforma Meta Quest 2

Este questionário é anónimo e confidencial, todos os dados somente serão utilizados no contexto desta pesquisa, pelo que não deverá colocar a tua identificação em nenhuma das páginas. Este está inserido no âmbito do projeto de investigação decorrente do **Curso de Mestrado em Utilização Pedagógica da TIC**, que o professor de Educação Visual se encontra a frequentar. Assim solicito que respondas de forma sincera e espontânea a todas as questões aqui colocadas acerca da tua experiência com o simulador de Graffitis KingSpray

Local e data: _____

Informações Demográficas	
Instituição:	EB Santa Catarina da Serra
Nível de Ensino:	3 Ciclo / 8º Ano de escolaridade
Disciplina:	Educação Visual
Faixa etária:	<input type="checkbox"/> Tenho 12 anos <input type="checkbox"/> Tenho 13 anos <input type="checkbox"/> Tenho 14 anos <input type="checkbox"/> Tenho 15 anos <input type="checkbox"/> Tenho 16 anos
Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Com que frequência costumavas jogar jogos digitais?	<input type="checkbox"/> Nunca: nunca jogo. <input type="checkbox"/> Raramente: jogo de tempos em tempos. <input type="checkbox"/> Mensalmente: jogo pelo menos uma vez por mês. <input type="checkbox"/> Semanalmente: jogo pelo menos uma vez por semana. <input type="checkbox"/> Diariamente: jogo todos os dias.

Por favor, **marque uma opção** de acordo com o quanto concorda ou discorda de cada uma das afirmações abaixo.

Usabilidade (KingSpray)					
Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
O design é atraente, (mapas interfaces, gráficos, lata de spray, smartphone.....).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a utilizar este simulador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprender a utilizar este simulador foi fácil para mim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a utilizar o KingSpray rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu considero que é fácil de utilizar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As instruções são claras e compreensíveis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As fontes (tamanho e estilo) utilizadas são legíveis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As cores utilizadas no simulador são reais.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Experiência do Jogador (KingSpray)					
Afirmações	Marque uma opção conforme sua avaliação				
	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
A organização do conteúdo ajudou-me a estar confiante de que iria aprender com este simulador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este simulador é adequadamente desafiador para mim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O simulador oferece novos desafios (novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O simulador não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Completar as tarefas deu-me um sentimento de realização.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É devido ao esforço pessoal que consigo melhorar o meu desempenho no simulador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinto-me satisfeito com as coisas que aprendi no simulador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu recomendaria o KingSpray aos meus colegas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu pude interagir com outras pessoas durante a utilização.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O Simulador promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu senti-me bem a interagir com outras pessoas durante a utilização do simulador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu diverti-me com o KingSpray.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aconteceu alguma situação durante a utilização (elementos do simulador, ambientes, competição, etc.) que me fez sorrir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Houve algo interessante no início, que captou a minha atenção.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu estava tão envolvido a usar a app que perdi a noção do tempo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esqueci-me do ambiente ao meu redor enquanto utilizava o simulador de Graffiti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O conteúdo deste simulador é relevante para os meus interesses.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para mim é claro/evidente que o conteúdo do simulador está relacionado com a disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O simulador é um método de ensino adequado para esta disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu prefiro aprender com o simulador do que de outra forma (outro método de ensino).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O simulador contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O simulador foi eficiente para a minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O KingSpray contribuiu para relembrar os termos da linguagem específica do graffiti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este Simulador contribui para que eu pinte graffiti de qualquer género (throw-up; Bomb, 3D....).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este Simulador permitiu-me criar várias soluções gráficas.(cor, transparência, degradé, linha contínua, interrompida, quebrada, mista....)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É fácil preencher grandes superfícies com cor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este Simulador permite-me executar um graffiti rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tracei linhas com as espessuras que pretendia (largas,médias...).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possibilita-me desenhar graffiti tão grandes, como os reais.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Satisfaz-me usar o KingSpray.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Movimentei-me, fisicamente, no espaço (Mapa) de execução do graffiti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O simulador possibilitou-me mobilizar vários gestos (todo o braço, baixar/levantar...) enquanto pinto o graffiti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

O que mais gostaste deste simulador?

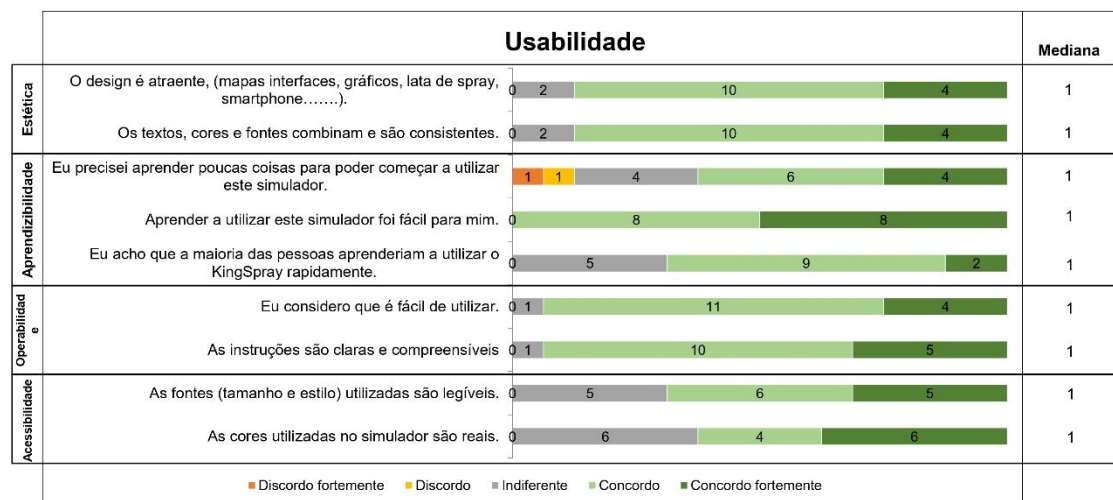
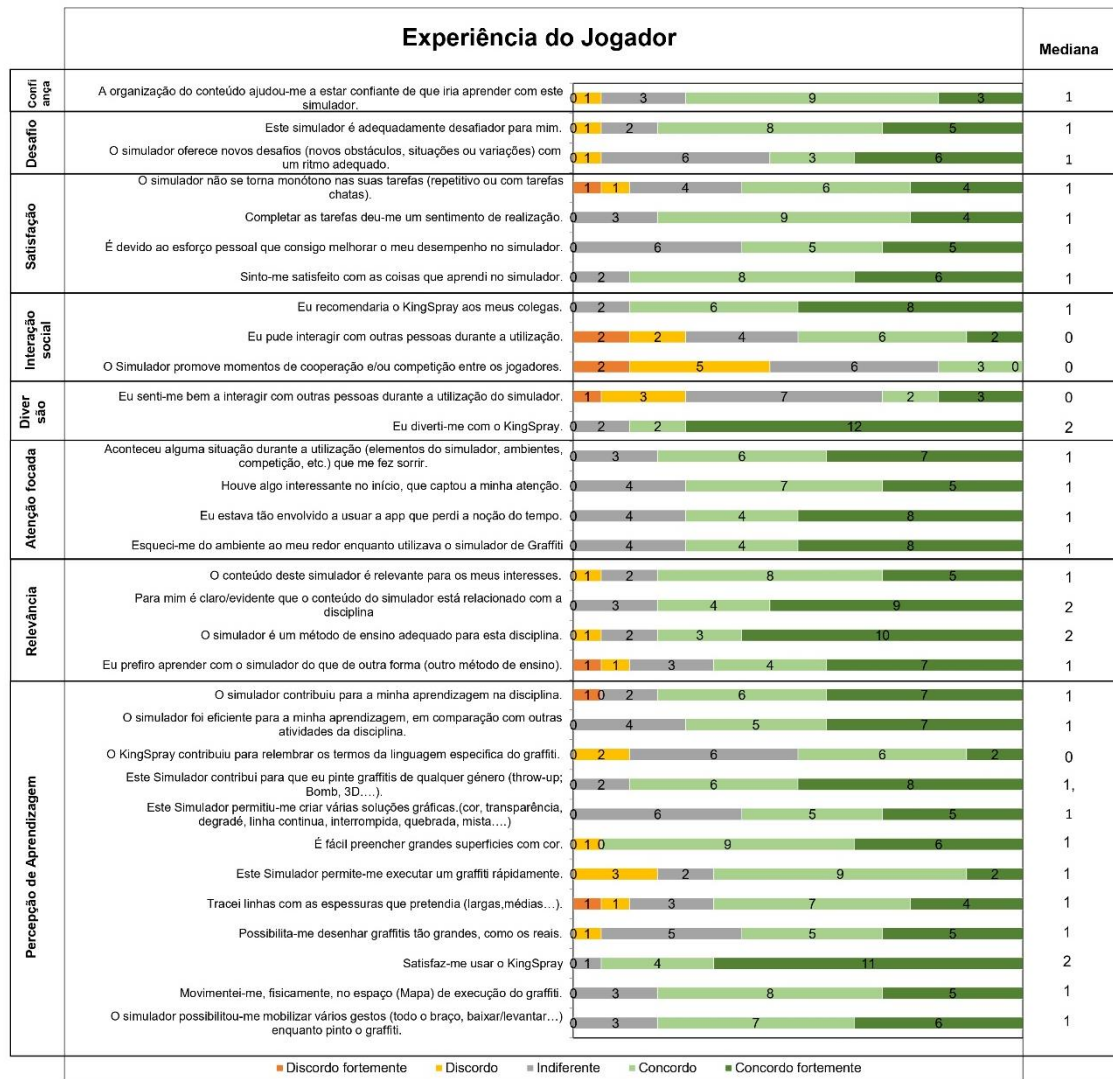
O que poderia ser melhorado? _____

Gostaria de fazer mais algum comentário? _____

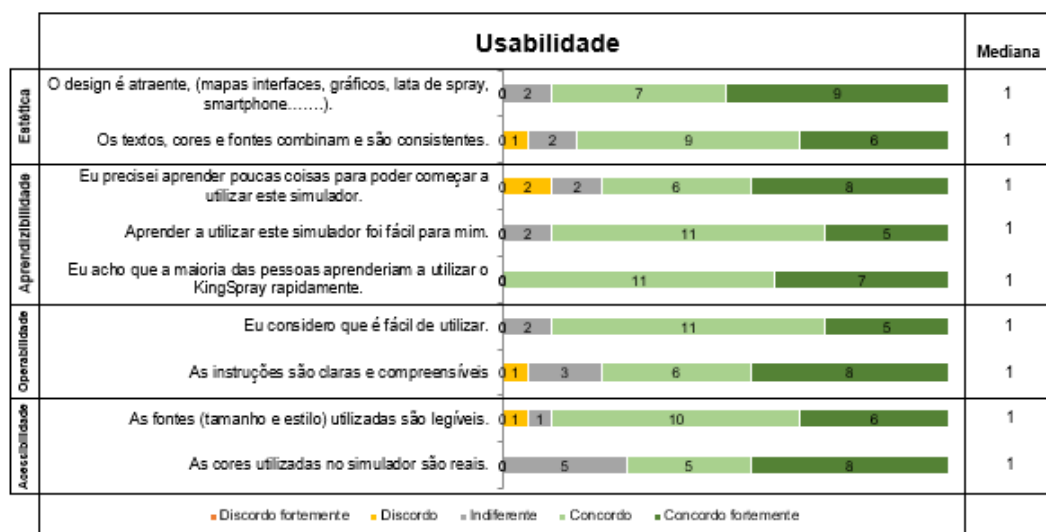
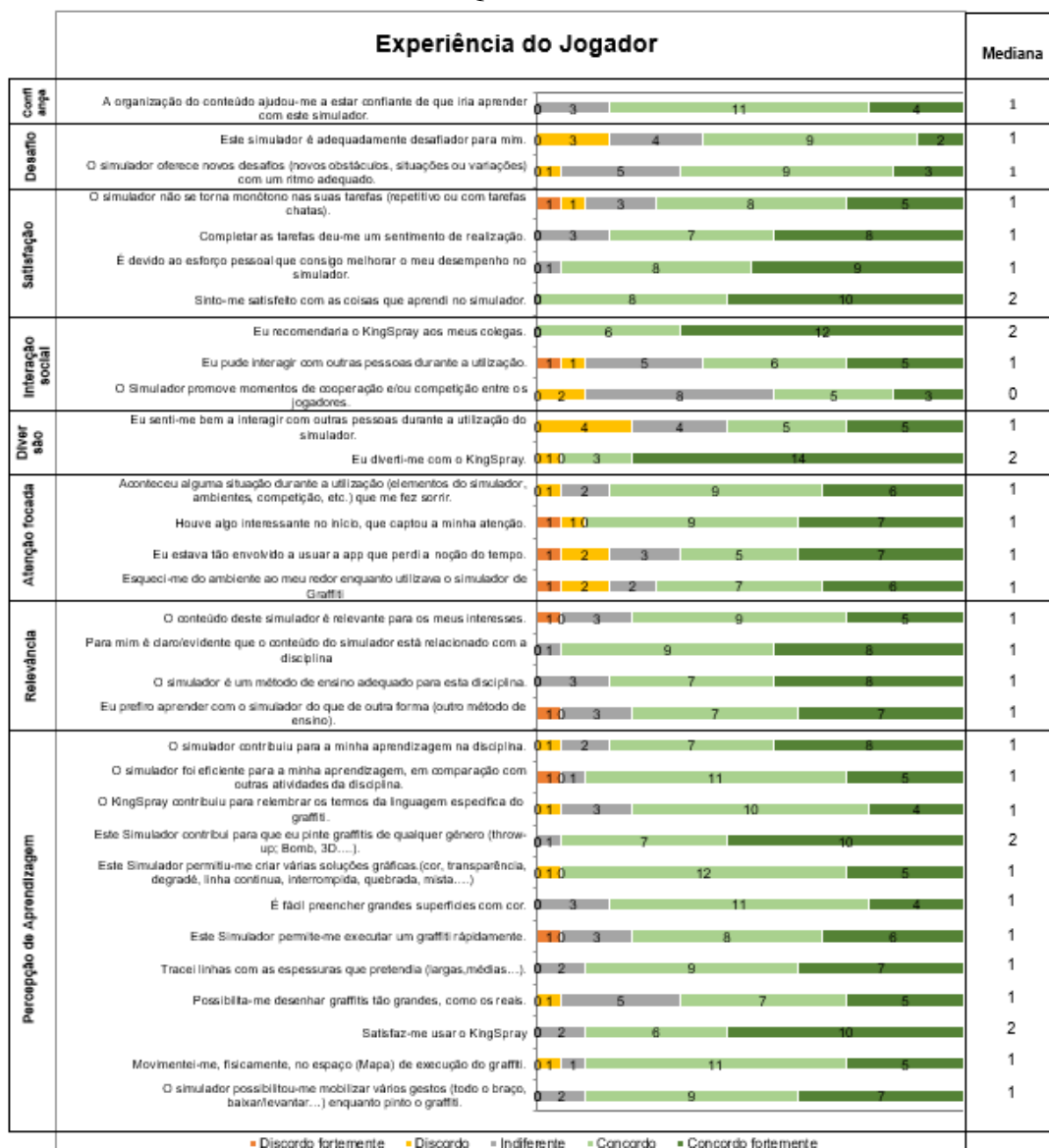
Muito obrigado pela tua contribuição!

=ltens!\$E\$11:\$E\$34

ANEXO 24 - RESULTADOS DO INQUÉRITO 004 À TURMA UM



ANEXO 25 - RESULTADOS DO INQUÉRITO 004 À TURMA DOIS



ANEXO 26 - RESULTADOS DO INQUÉRITO 004 À TURMA TRÊS

		Experiência do Jogador					Mediana
Conteúdo	A organização do conteúdo ajudou-me a estar confiante de que iria aprender com este simulador.						1
	Desafio	Este simulador é adequadamente desafiador para mim.					
Satisfação	O simulador oferece novos desafios (novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.						1
	O simulador não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).						1
	Completar as tarefas deu-me um sentimento de realização.						1
	É devido ao esforço pessoal que consigo melhorar o meu desempenho no simulador.						1
Interação social	Sinto-me satisfeito com as coisas que aprendi no simulador.						1
	Eu recomendaria o KingSpray aos meus colegas.						1
	Eu pude interagir com outras pessoas durante a utilização.						0
Diversão	O Simulador promove momentos de cooperação e/ou competição entre os jogadores.						0
	Eu senti-me bem a interagir com outras pessoas durante a utilização do simulador.						1
Atenção focada	Eu diverti-me com o KingSpray.						1
	Aconteceu alguma situação durante a utilização (elementos do simulador, ambientes, competição, etc.) que me fez sorrir.						1
	Houve algo interessante no início, que captou a minha atenção.						1
	Eu estava tão envolvido a usar a app que perdi a noção do tempo.						1
Relevância	Esqueci-me do ambiente ao meu redor enquanto utilizava o simulador de Graffiti.						1
	O conteúdo deste simulador é relevante para os meus interesses.						1
	Para mim é claro/evidente que o conteúdo do simulador está relacionado com a disciplina.						1
	O simulador é um método de ensino adequado para esta disciplina.						1
Percepção de Aprendizagem	Eu prefiro aprender com o simulador do que de outra forma (outro método de ensino).						1
	O simulador contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.						1
	O simulador foi eficiente para a minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.						1
	O KingSpray contribuiu para relembrar os temas da linguagem específica do graffiti.						1
	Este Simulador contribui para que eu pinte graffiti de qualquer género (throw-up; Bomb, 3D,...).						1
	Este Simulador permitiu-me criar várias soluções gráficas (cor, transparência, degradé, linha contínua, interrompida, quebrada, mista,...).						1
	É fácil preencher grandes superfícies com cor.						1
	Este Simulador permite-me executar um graffiti rapidamente.						1
	Tracei linhas com as espessuras que pretendia (largas, médias,...).						1
	Possibilita-me desenhar graffiti tão grandes, como os reais.						1
	Satisfaz-me usar o KingSpray						1
	Movimentei-me, fisicamente, no espaço (Mapa) de execução do graffiti.						1
	O simulador possibilitou-me mobilizar vários gestos (todo o braço, baixar/levantar,...) enquanto pinto o graffiti.						1

		Usabilidade					Mediana
Estética	O design é atraente, (mapas interfaces, gráficos, lata de spray, smartphone.....).						1
	Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.						1
Aprendizabilidade	Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a utilizar este simulador.						1
	Aprender a utilizar este simulador foi fácil para mim.						1
Operabilidade	Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a utilizar o KingSpray rapidamente.						1
	Eu considero que é fácil de utilizar.						1
Acessibilidade	As instruções são claras e compreensíveis						1
	As fontes (tamanho e estilo) utilizadas são legíveis.						1
	As cores utilizadas no simulador são reais.						1

ANEXO 8 A - RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO 001

segunda, 17 de abril de 2023 às 02:14

Respostas submetidas: 50

Questões: 8

Questão	Respostas	
Indique o seu género	Rapaz	Rapariga
Número	32	18
Percentagem	0,64	0,36

Indique a sua idade	12 anos	13 Anos	14 Anos	15 Anos
Número	0	33	16	1
Percentagem	0	0,66	0,32	0,02

Possuis alguns óculos de realidade virtual?	Sim	Não
Número	2	48
Percentagem	0,04	0,96

Já tiveste alguma experiência de Realidade Virtual?	Sim	Não
Número	16	34
Percentagem	0,32	0,68

Caso tenhas tido alguma/s experiência/s de Realidade Virtual seleciona o dispositivo que utilizaste	Óculos Rift	Óculos Go	Óculos Quest	HTC Vive	Playstation VR	Samsung Gear VR	Óculos de Realidade Virtual com Smartphone	Óculos de Realidade Virtual com Smartphone e comando	Outros	***Número de utilizadores**
Número	2	0	2	0	4	0	3	0	8	34
Percentagem	0,04	0	0,04	0	0,08	0	0,06	0	0,16	0,68

Sabes o que é Realidade Virtual?	Sim	Não
	45	5
	0,9	0,1

Indica um grau de desejo/curiosidade relativamente a conhecer e experimentar realidade virtual (1 corresponde a nenhuma curiosidade e 5 enorme curiosidade)	1	2	3	4	5
	0	0	4	20	26

Descreve em poucas palavras, o que poderá ser "realidade Virtual."	Realidade virtual é uma forma de ver o mundo mas de outra perspetiva.
	A realidade Virtual é um mundo online em que nós podemos escolher o que se passa nesse mundo
	Realidade virtual é ver o mundo em uma plataforma visual diferente
	É uma visão em mundo real de um jogo/filme em 3D
	Realidade virtual é tipo um mundo que você acha que está dentro e você controla o personagem na 1 pessoa
	E quando nós observamos uma coisa e ela parece que fica em 3D
	Nunca usei realidade virtual, mas o que eu já vi e o que eu acho é que entras num mundo de imaginação com jogos, fantasias e maravilhas
	Realidade virtual é quase um "mundo" digital 3D, conseguindo ver outras pessoas como se fosse quase pessoalmente dentro desse mundo, sendo assim possível fazer várias coisas.
	"Realidade virtual" poderá ser um novo "mundo" diferente do que vivemos, neste caso um mundo virtual. Uma realidade que poderá ser apenas imaginação ou até verdade.
	A realidade virtual pode ser uma realidade em que possas imaginar que está a acontecer, dentro de uns óculos, mas na realidade não está a acontecer a não ser que estejas a imaginar.
	Para mim realidade virtual é um aparelho onde tu jogas dentro dele
	A realidade virtual é uma forma de nos transportar para outro "mundo".
	A realidade virtual é para imitar a vida real
	3d passo onde nós estamos quando usamos oculos da realidade virtual, podemos dizer que realidade virtual é mundo do computador e no final realidade virtual é computador, que esta no outro nivel.
	A realidade virtual é um jogo em realidade aumentada
	Óculos dão a capacidade de ver coisas em 3D
	Realidade virtual é um dispositivo que nos permite ter uma simulação real de estar num jogo ou num video
	Uma coisa de outro mundo
	É nós estarmos dentro do que estamos a jogar ou a fazer. Parece que estamos a viver dentro daquilo através de uns óculos.
	Podemos observar coisas nunca antes vistas
	Poderá ser imagens visuais
	Muito fixe e divertida
	Mostrar imagens com gráficos muito bons
	Realidade virtual é um "mundo" virtual, que parece verdadeiro, e dá para fazer a rotina normal.
	Eu acho que realidade virtual é uma tecnologia que nos permite ver e "viver" as coisas em 3D
	Acho que sei o que é a Realidade Virtual mas não sei como explicar... Acho que é uma tecnologia que serve principalmente para ver imagens 3D e interagir com elas
	Nao sei explicar
São uns óculos que te "levam" para outra dimensão	
Realidade Virtual a meu ver parece um mundo que podemos visitar e experienciar sem estar no local presencialmente, sem quais quer problemas!	

Descreve em poucas palavras, o que poderá ser "realidade Virtual."	Realidade virtual é uma forma de ver o mundo mas de outra perspetiva.
	Para mim realidade virtual é uma realidade criada através de aparelhos electrónicos para criar ilusões para que possamos ver coisas que não estão em 3D à nossa frente
	O mundo em 3D
	Ver o mundo de maneira diferente
	Realidade virtual é como se fosse tudo real, como se tivéssemos num sonho, como se tivéssemos a ver nós próprios sem os óculos
	Opções de visualização diferentes de vídeos, permite vê-los em 3 dimensões
	Uma realidade diferente
	Uma realidade onde estamos noutra "mundo" podendo estar por exemplo numa sala na realidade mas em marte no virtual sendo uma boa forma de entretenimento. PS: Ready player one é um bom filme onde quase tudo se passa em realidade virtual
	Poderá ser uma coisa que esta ao longe e nós vemos ao perto
	Um mundo feito de tecnologias
	Uma realidade fictícia que não existe mas que parece real com os óculos de realidade virtual
	É quando se tem uns oculos e parece que estamos a ver à nossa frente o que está lá a acontecer mas estamos a ver por um ecrã
	É como se estivesse mos dentro de um jogo por exemplo
	É uma realidade artificial
	Visualização do mundo em 3D
	A realidade virtual para mim é algo real mas através do mundo digital
	Realidade virtual é outro mundo onde podemos fazer o que quisermos
	Realidade virtual é uma simulação gerada por computador que permite que as pessoas interajam com um ambiente artificial e se sintam imersas nele como se fosse real.
	A realidade virtual poderia ser um sítio igual à terra mas apenas tu estás lá e podes fazer o que quiseres.
	Ver algo como se fosse real mas que pode nem existir.

